

La metodología de la indagación en la práctica docente, al implementar una unidad didáctica para  
la enseñanza del concepto de fracción

Tesis para optar el grado de Magíster en Educación presentado por:

DIEGO ANTONIO SALAZAR GIRALDO

Universidad Tecnológica de Pereira

Facultad de Educación

Maestría en Educación

Pereira, 2018

**La metodología de la indagación en la práctica docente, al implementar una unidad  
didáctica para la enseñanza del concepto de fracción**

Línea:

DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS

Dirigida por

DRA. VIVIAN LIBETH UZURIAGA LÓPEZ

DR. HÉCTOR GERARDO SÁNCHEZ BEDOYA

Universidad Tecnológica de Pereira

Facultad de Ciencias de la Educación

Pereira – Colombia

2018

Nota de Aceptación

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Pereira, 2018

## **Dedicatoria**

La gloria sea para Dios.

A mi madre, por sus “vitaminas” para el alma y el cuerpo.

A mi esposa, por su apoyo constante.

A mis hijos, por el tiempo que no les dediqué.

Diego

## **Agradecimiento**

A mi familia, especialmente a mi madre, mi esposa y mis hijos, por el apoyo y la comprensión en este proceso de formación.

Al Ministerio de Educación Nacional y a la Secretaría de Educación Municipal, por la oportunidad de cualificar mi práctica docente a través del programa becas para la excelencia docente.

A la institución educativa El Caimo y sus directivas, por brindarme los espacios necesarios para llevar a cabo mi proceso de formación.

A mis asesores, Dra. Vivian Libeth Uzuriaga López y Dr. Héctor Gerardo Sánchez Bedoya, por compartir sus conocimientos, por su dedicación y apoyo constante. Igualmente, a mis compañeros del grupo de matemáticas segunda cohorte por el conocimiento compartido.

A los compañeros de la primera cohorte, por sus aportes en la construcción del instrumento de recolección de información y por mostrarnos el camino.

A todos los docentes, que de forma muy profesional hicieron parte de mi proceso de formación en los diferentes seminarios.

**Diego Salazar**

## Tabla de contenido

Dedicatoria .....	iv
Agradecimiento .....	v
Tabla de contenido .....	vi
Índice de Tablas .....	ix
Índice de Figuras .....	x
Resumen .....	11
Abstract .....	12
Introducción .....	13
Capítulo I: Planteamiento del problema.....	15
1.1. Práctica docente de profesores que enseñan matemáticas .....	15
1.2. Antecedentes .....	16
1.3. La enseñanza de las matemáticas en la institución educativa El Caimo .....	20
1.4. Visión retrospectiva.....	24
1.5 Pregunta de investigación y objetivos .....	29
Objetivo general .....	30
Objetivos específicos .....	30
Capítulo II: Marco teórico.....	31
2.1. Fundamentación matemática y didáctica de la enseñanza del concepto de fracción. ....	31
2.2. Práctica docente .....	32

2.2.1. Secuencia didáctica .....	33
2.2.2. Competencia científica.....	34
2.2.3. Interactividad.....	34
2.3. Metodología de la indagación.....	35
2.4. Unidad didáctica .....	36
2.5. Situaciones didácticas de Guy Brousseau. ....	38
Capítulo III: Metodología.....	41
3.1. Tipo de Investigación .....	41
3.2. Diseño de la investigación.....	41
3.3. Técnica e instrumentos de investigación. ....	43
3.3.1. Observación.....	43
3.3.2. Estudio de caso por autoobservación .....	43
3.3.3. Instrumentos para recolección de datos.....	44
3.3.4. Matriz para el análisis del instrumento a partir de la indagación práctica.....	46
3.4. Fases de la investigación .....	47
Capítulo IV: análisis de datos.....	48
4.1. Secuencia Didáctica .....	49
4.1.1. Actividad Medular .....	49
4.1.2. Momentos de la clase flexible .....	54
4.2. Competencia Científica .....	60

4.2.1. ....	Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes	
<b>60</b>		
4.2.2. Enseñanza de las competencias disciplinares .....		64
4.3. Interactividad.....		<b>68</b>
4.3.1. Proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes.....		69
4.3.2. Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes .....		72
Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones .....		<b>78</b>
5.1. Conclusiones: .....		<b>78</b>
5.2. Recomendaciones .....		<b>80</b>
Referencias bibliográficas .....		<b>82</b>
Anexos.....		<b>87</b>
1. Instrumento para la recolección de la información. ....		<b>87</b>
2. Matriz para el análisis de la práctica docente desde la indagación práctica. ....		<b>88</b>
3. Grafo de relaciones entre las situaciones didácticas y la indagación. ....		<b>92</b>
4. Pantallazos que evidencian el proceso utilizado en el tratamiento de los datos. ....		<b>93</b>
5. Certificación de la implementación.....		<b>95</b>
6. Unidad didáctica.....		<b>96</b>
7. Visión retrospectiva.....		<b>117</b>



Índice de Tablas

Tabla 1.....45

Tabla 2.....46

Tabla 3.....52

Tabla 4.....56

Tabla 5.....60

Tabla 6.....65

Tabla 7.....69

Tabla 8.....74

## Índice de Figuras

Figura 1. Consolidados .....	26
Figura 2. Esquema para escribir la unidad didáctica .....	36
Figura 3. Actividad 1 Unidad Didáctica .....	52

## Resumen

La presente investigación tiene como objetivo interpretar las implicaciones de la metodología de la indagación en la práctica docente, a través de una unidad didáctica para la enseñanza del concepto de fracción en estudiantes de grado sexto. Por consiguiente, se plantearon tres objetivos específicos que permitieron observar la práctica docente desde las categorías: secuencia didáctica, competencia científica e interactividad.

La investigación es de corte cualitativo y se basó en una observación de tipo participante, por ser el investigador quien se observa a sí mismo, convirtiéndolo a la vez en un estudio de caso único.

La observación en mención se realizó en dos momentos: un primer momento cuando el investigador inicia su formación posgradual y aún no está permeado por la teoría y un segundo momento al implementar la unidad didáctica fundamentada en la metodología de la indagación.

El análisis de los hallazgos permite concluir como el docente a través de la metodología de la indagación enriqueció su práctica docente, a través del diseño e implementación de una unidad didáctica, con actividades basadas en problemas reales y que tuvieran relación con el contexto de los estudiantes, lo que así mismo favoreció el uso de saberes previos para la construcción del nuevo conocimiento, todo ello teniendo como eje orientador la pregunta.

Además, a través de un lenguaje disciplinar acorde con el nivel de escolaridad de los estudiantes, propició espacios de comunicación por medio de diferentes estrategias como la socialización y el uso de preguntas orientadoras, favoreciendo la interacción docente-estudiante y estudiante-estudiante, lo que también utilizó como medio para involucrarlo activamente en su proceso de aprendizaje, buscando que este fuera significativo para él.

Palabras clave: competencia científica, concepto de fracción, interactividad, metodología de la indagación, práctica docente, secuencia didáctica, unidad didáctica.

### **Abstract**

The present research has like goal to interpret the implications of the inquiry methodology of the teaching practice, through a didactic unit in order to teach the concept of fraction in sixth graders. For this reason, was planned three specific objectives which facilitated to observe the teaching practice from the categories: didactic sequence, scientific competence and interactivity. The research is of qualitative approach and it is based on participant observation, because is the researcher who observes himself, becoming him at the same time in an only case study. The observation of the researcher teaching practice was done in two stages: the first one when the researcher starts his post gradual formation without being touched by the theory and a second stage at the moment of implementing the didactic unit based on the inquiry methodology. The analysis of the results permits to conclude like the teacher through the inquiry methodology enriched his teaching practice, through the design and implementation the didactic unit, with activities based on real troubles and have then relation with the student's context, what facilitated the use of previous knowledges for the construction of new knowledge, all this taking into account like central axis the question.

Also, through a disciplinary language according to the level of schooling of students, facilitated communication spaces through different strategies such as socialization and the use of oriented questions, favoring the interaction between teacher-student and student-student, what he also used as a means to actively involve him in his learning process, looking for it to be meaningful for him.

Keywords: concept of fraction, didactic unit, didactic sequence, interactivity, methodology of inquiry, scientific competence, teaching practice.

## **Introducción**

Con la presente investigación se hace una interpretación de la práctica docente a partir de la metodología de la indagación, al diseñar e implementar una unidad didáctica para la enseñanza del concepto de fracción en estudiantes de grado sexto, interpretación que se realiza desde las fases de la indagación práctica.

Las causas que motivaron este trabajo se relacionan principalmente con la problemática de la enseñanza de la matemática, problemática a la que no es ajena la institución educativa El Caimo de la ciudad de Armenia.

El presente trabajo se divide en cinco capítulos. En el capítulo I se hace una descripción entorno a la problemática que existe con respecto a la enseñanza de la matemática, los antecedentes y los objetivos de la investigación.

En el capítulo II, se describe el marco teórico que sustenta el proyecto de investigación, se expone aquí los argumentos que los diferentes autores hacen con respecto a la práctica docente, las situaciones didácticas y la metodología de la indagación.

En el capítulo III, se expone la metodología que indica la ruta a seguir para el desarrollo del proyecto, metodología que le permitirá al investigador recopilar y sistematizar la información que servirá de insumo para el análisis de las variables objeto de la investigación.

Por otra parte, es importante aclarar que este trabajo hace parte del macroproyecto la enseñanza y el aprendizaje para el desarrollo de habilidades matemáticas de la Universidad Tecnológica de Pereira, por tal razón, la información de los tres primeros capítulos es compartida por todos los proyectos de la segunda cohorte que pertenecen al macroproyecto en mención.

En el capítulo IV, se presentan los hallazgos resultado de un proceso de sistematización trazado por la metodología, los cuales son objeto de análisis por parte del investigador desde los antecedentes y la teoría.

En el capítulo V, el investigador con base en el análisis elabora las conclusiones que describen como el docente en el desarrollo de su práctica de aula se apropió de la metodología de la indagación.

Así mismo se hacen recomendaciones partir de los porcentajes más bajos observados en los hallazgos, los cuales permitirán diseñar propuestas más elaboradas para el desarrollo de las prácticas de aula basadas en la metodología de la indagación.

Finalmente, se presenta la bibliografía que respalda cada uno de los diferentes autores citados en todo el proyecto.

## **Capítulo I: Planteamiento del problema**

La era de la globalización exige de profesionales críticos, creativos, con altos valores éticos, culturales y sociales. En este sentido la educación cumple un papel determinante en la formación integral de las nuevas generaciones.

Es así como en la formación de los nuevos líderes la sociedad delega la responsabilidad a la escuela de preparar las personas para que aprendan a vivir y a convivir. Al respecto Perkins (2010), menciona que demasiadas personas lamentan los 12 años de estudio en la escuela, al sentir que ésta le sirvió muy poco para desenvolverse en la vida. Para el caso de la matemática, el resolver situaciones aplicando fórmulas, de poco ha servido para tomar decisiones en contextos reales. Se ha considerado que la enseñanza de la matemática está enmarcada en la transmisión de conocimientos, bajo modelos algorítmicos, repetitivos y centrados en el docente, otorgándole al estudiante un papel pasivo en su aprendizaje.

Es por esta razón que la práctica docente ha generado un reto para la investigación educativa, aunque durante varias décadas, la gran mayoría de los estudios se centraron más en el aprendizaje que en la enseñanza, tal como lo manifiesta Céspedes & Gonzáles (2012) “Las formas de enseñanza y aprendizaje exigen cambios en nuestra práctica docente y su reflexión constante, que ayude a entender lo que sucede en la escuela y en los procesos de enseñanza aprendizaje”.

### **1.1. Práctica docente de profesores que enseñan matemáticas**

El Ministerio de Educación Nacional, MEN (2011), afirma que las evaluaciones realizadas a maestros muestran falencias tanto en el conocimiento disciplinar como en el conocimiento didáctico inherente a la propia disciplina, lo cual puede explicar parte de las dificultades que tienen los estudiantes en su aprendizaje, reflejado en bajos desempeños académicos mostrado en

pruebas nacionales e internacionales, ante lo cual Rico (2007) expresa que “los docentes no disponen de herramientas conceptuales adecuadas y suficientes desarrolladas, a partir de las cuales realizar una buena planificación” (p.53).

Asimismo, Sanmartí manifiesta que, la presión temporal de “acabar el programa”, que a los profesores suelen imponerles, lleva a que la actuación en el aula sea generalmente el resultado más de la concreción de intuiciones y de rutinas adquiridas a través de la experiencia, y no de conocimientos teóricos y prácticos aplicados conscientemente en la planificación, (2005, p. 14), resultando en una práctica docente con elementos de improvisación, desorganización y desconocimiento de estrategias metodológicas.

De allí la importancia de destacar investigaciones que han abordado problemáticas relacionados con la práctica docente de profesores que enseñan matemáticas.

## **1.2. Antecedentes**

En este contexto de búsqueda se encontró la investigación: “La enseñanza de las matemáticas: ¿en camino de transformación?”, de la Universidad de los Andes de Bogotá por (Andrade, Perry, Guacaneme y Fernández, 2003), donde se muestra la práctica docente enfocada en aspectos particulares, dada la dificultad de observarla en su totalidad. Es una investigación cualitativa de orientación interpretativa, realizada con docentes de matemáticas en instituciones de básica secundaria en la ciudad de Bogotá y su intención fue describir aspectos de la práctica docente del profesor de matemáticas.

Entre sus conclusiones se refleja que a pesar de la tecnología y la sistematicidad, la práctica de algunos profesores que posibilita verlas como innovadoras, es aún incipiente, dado que por parte de algunos no hay un proceso reflexivo serio que lleve a cambios significativos o a soluciones



reales; al contrario se han implementado estrategias intuitivas del profesor y que parecen adecuadas desde la concepción no profundizada ni analizada, añadiendo su forma usual de proceder, a partir de su visión preconcebida de las matemáticas por la comodidad y control que esto representa para él.

Es así como la transformación en la manera de enseñar debe realizarse desde la reflexión consciente con observaciones minuciosas de lo que pasa en el aula, por esto sugieren auto monitorear la práctica del aula (Andrade et al., 2003).

En este sentido un estudio realizado en cuanto al ejercicio de pensar la práctica de los maestros, realizado por González-Weil, Martínez, Galax, Cuevas y Muñoz (2009), investigaron: “La educación científica como apoyo a la movilidad social: desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico”, en marco de los proyectos de investigación e innovación de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (Chile), aproximándose a un enfoque indagatorio bajo la metodología de la teoría fundamentada (Grounded Theory), la cual permitió el desarrollo de un conjunto de conceptos integrados ofreciendo una explicación teórica, detallada y precisa del fenómeno en estudio (Strauss y Corbin. Citados en González-Weil et al., 2009).

Estudio de corte cualitativo, realizado con maestros de educación secundaria de poblaciones vulneradas, el cual permitió poner en reflexión la educación científica como camino hacia el mejoramiento de la calidad y equidad del aprendizaje científico en educación secundaria, posibilitando nuevas líneas de investigación que dan orientaciones sobre cómo guiar la formación del docente, ya que concluye que su rol es fundamental para lograr una transformación hacia una enseñanza con calidad, buscando estrategias innovadoras que permitan transformar los aprendizajes y la formación de formadores.

De igual manera un estudio realizado en la tesis doctoral por Gómez (2007), planteó cuatro preguntas que direccionaron la investigación: ¿qué caracteriza la actuación eficaz y eficiente del profesor en el aula de matemáticas?, ¿cuáles deben ser los conocimientos, capacidades y actitudes de un profesor que actúe eficaz y eficientemente?, ¿cómo se deben diseñar e implementar los programas de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria de tal forma que se apoye y fomente el desarrollo de estos conocimientos, capacidades y actitudes?, ¿qué caracteriza los procesos de aprendizaje de los futuros profesores de matemáticas de secundaria que participan en este tipo de programas de formación inicial?, para esta tesis se implementó la metodología de la indagación, con la cual se pretendió y se propuso explorar, describir, caracterizar y explicar el desarrollo del conocimiento didáctico de los grupos de futuros profesores que participaron en la asignatura didáctica de la matemática de bachillerato en la Universidad de Granada.

La investigación contribuyó al avance en la conceptualización de los principales elementos en los que se fundamenta el diseño de la asignatura al igual que a la caracterización del desarrollo del conocimiento didáctico de los grupos de futuros profesores, identificando aspectos del diseño y desarrollo de la asignatura de matemáticas y de las visiones, experiencias y actuaciones de los futuros docentes, así mismo, se identificaron estadios del desarrollo y variables del conocimiento didáctico a partir de los cuales se da cumplimiento a los dos objetivos generales del proyecto: 1) conceptualización de las actividades y el conocimiento didáctico del profesor de matemáticas de secundaria y, 2) describir y caracterizar el desarrollo del conocimiento didáctico de los grupos de futuros profesores que participaron en la asignatura didáctica de la matemática, lo cual permitió construir un significado para el desarrollo del conocimiento didáctico. Como lo fueron las innovaciones en el diseño de los currículos desde un contexto sociocultural en la formación de los profesores de didáctica de la matemática.

Lo anterior reafirmado por De Guzmán (1989), quien dice que siempre hay que recordar que los estudiantes aprenden matemática por medio de las experiencias que les proporcionan los profesores. Por tanto, la comprensión de la matemática por parte de los estudiantes, su capacidad para usarlas en la resolución de problemas, su confianza y buena disposición hacia esta área están condicionadas por la enseñanza que encuentran en la escuela. De allí que los argumentos que sustentan el porqué de la importancia de la enseñanza de las matemáticas han sido cuestionados y transformados. Al respecto, el Ministerio de Educación Nacional (2006) ha considerado tres factores prioritarios, los cuales anteriormente no habían sido estimados como importantes: “la necesidad de una educación básica de calidad para todos los ciudadanos, el valor social ampliado de la formación matemática y el papel de las matemáticas en la consolidación de los valores democráticos”(P.47) En complemento a lo anterior, en los Lineamientos curriculares de matemáticas (1998), se considera el área de matemáticas como “una actividad social que debe tener en cuenta los intereses y la afectividad del niño y del joven. Como toda tarea social debe ofrecer respuestas a una multiplicidad de opciones e intereses que permanentemente surgen y se entrecruzan en el mundo actual” (Ministerio de Educación Nacional. p.1).

En este sentido y dentro de un marco normativo nacional es importante asumir que “la formación de educadores en Colombia tiene como fin fortalecer la alta calidad científica y ética, hacer de la práctica pedagógica parte fundamental de su saber” (Ley 115, 1994, Art.109). Práctica pedagógica, docente y didáctica que se debe hacer evidente en las acciones que se realizan al interior de las instituciones educativas y en las relaciones que se generan al interior del aula, en la enseñanza de la matemática.

### **1.3. La enseñanza de las matemáticas en la institución educativa El Caimo**

La problemática anteriormente enunciada, se hace evidente en los bajos desempeños en las pruebas presentadas por los estudiantes tanto a nivel internacional, PISA, programa para la evaluación internacional de los estudiantes, como nacional, Saber, que miden la calidad de la educación en Colombia.

Para el caso de la institución educativa El Caimo, los resultados no difieren de los mencionados con anterioridad, es así como en las pruebas Saber para el año 2016 los resultados por niveles de desempeño en el área de matemáticas para grado quinto fueron de 35% en insuficiente, 25% en mínimo, 23% en satisfactorio y 18% en avanzado (Icfes, 2016), mostrando un incremento en el nivel insuficiente al compararlo con el 27% del año 2015.

Los datos anteriores, muestran los estudiantes en términos de porcentaje que se encuentran en cada nivel de desempeño de acuerdo a tres tipos de pregunta: primer nivel de dificultad, segundo nivel de dificultad y tercer nivel de dificultad. En el nivel insuficiente se encuentran los estudiantes que responden de manera correcta las preguntas del primer nivel de dificultad con una probabilidad menor al 0.5 y en el nivel mínimo, los estudiantes que responden de manera correcta las preguntas del primer nivel de dificultad con una probabilidad mayor al 0.5 y las preguntas del segundo nivel de dificultad con una probabilidad menor al 0.5 (Icfes, 2016).

De acuerdo con lo anterior, se puede afirmar que el 60% de los estudiantes de la institución educativa El Caimo, tienen dificultades para resolver preguntas de tercer nivel. Es decir, no alcanzan las competencias esperadas en el área de matemáticas para el grado quinto, quedando solo en los dos primeros niveles de dificultad, los cuales exigen menores capacidades.

Lo anterior, evidencia deficiencias en los procesos de enseñanza y aprendizaje en el ciclo de básica primaria en la institución, lo que repercute en el futuro, en el desempeño de los estudiantes

en los grados correspondientes a la básica secundaria y media. Por ello, estos resultados son importantes en el análisis de la problemática institucional en la enseñanza de las matemáticas.

Así mismo, el índice sintético de calidad para el año 2015 de la institución muestra las falencias en la competencia de resolución para el área de matemáticas. En el informe se detallan los aprendizajes por mejorar de cada competencia, los cuales se expresan en términos de porcentajes, siendo uno de los más altos, el relacionado con el concepto de fracción: “El 64% de los estudiantes no resuelve y formula problemas que requieren el uso de la fracción como parte de un todo, como cociente y como razón.” (ISCE, 2015, p. 27).

Frente a la problemática anterior, se plantea la pregunta, ¿Qué está fallando? Las respuestas a esta podrían ser variadas y seguramente la responsabilidad recaería sobre el estudiante, que finalmente es el que presenta la prueba y sus resultados reflejan los aprendizajes asimilados o no en el período de formación evaluado.

Sin embargo, si se realiza una reflexión más amplia sobre la problemática, se puede llegar a otras consideraciones: las competencias alcanzadas por los estudiantes son el producto de un sistema educativo donde el docente tiene un rol preponderante en la formación del educando, ya que sobre él recae la responsabilidad de planear y ejecutar actividades curriculares que permitan la apropiación de los saberes por parte de los enseñados, por tal motivo, es necesario que el docente realice una mirada crítica de su práctica docente, específicamente de la enseñanza de la matemática para determinar aspectos de mejora en su praxis de aula. Al respecto, cabe señalar que Zabala (2000), manifiesta que la eficacia de las competencias profesionales de los docentes en la práctica educativa no debe limitarse solo a los resultados educativos obtenidos por los chicos y las chicas, el docente necesita reconsiderar su práctica desde referentes teóricos que le permitan entender, especialmente, las problemáticas que ocurren en el aula.

Si entendemos que la mejora de cualquiera de las actuaciones humanas pasa por el conocimiento y el control de las variables que intervienen en ellas, el hecho de que los procesos de enseñanza/aprendizaje sean extremadamente complejos –seguramente más complejos que los de cualquier otra profesión- no impide, sino que hace más necesario que los enseñantes dispongamos y utilicemos referentes que nos ayuden a interpretar lo que sucede en el aula. (Zabala, 2000, p.13)

Con lo anterior, y retomando el concepto matemático de fracción, es importante examinar el problema desde algunos antecedentes que han llevado a cabo investigaciones sobre la enseñanza de las fracciones, como los trabajos de Perera y Valdemoros (2009), los cuales manifiestan:

La enseñanza y el aprendizaje de las fracciones siguen teniendo dificultades (Figueras, 1988, 1996; Perera y Valdemoros, 2009) en la educación básica. Una de las causas es que son poco usadas en situaciones de la vida real, por lo tanto, los niños cuentan con escasos conocimientos previos (Freudenthal, 1983) cuando inician el estudio de este contenido matemático en la escuela primaria. (Perera y Valdemoros, 2009, p.30)

Como también Hurtado (2012. Citado en Angles, 2015) asegura que:

Los estudiantes del sexto grado presentan errores en la interpretación de textos que involucran las fracciones y en la solución de problemas que requieren de los conocimientos básicos de fracción, debido a que sus experiencias y conocimientos sobre las fracciones han sido adquiridas a través de la aplicación mecánica de algoritmos, sin la construcción de significados; frente a esto, el autor plantea la implementación de una propuesta didáctica diseñada con base a la resolución de problemas. (Angles, 2015, p. 17)

Otro de los aspectos que se tuvieron en cuenta para las posibles causas que a nivel institucional y desde los docentes pueden influir en los resultados descritos con anterioridad, se encuentran aspectos como los planes de aula que están limitados por los Estándares Básicos de

Competencias (2006) y los Derechos Básicos de Aprendizaje (2016), lo que puede confluir en contenidos mal estructurados o repetitivos Godino, Batanero y Font (2003). Así mismo, otras de las razones observadas especialmente en los profesores de primaria, debido al modelo Escuela Nueva adoptado por la institución, es el uso de las cartillas guía, que pueden ocasionar además de una planeación no objetiva, una enseñanza descontextualizada de la matemática, tal como lo afirma Cantoral (2013).

Por otro lado, algunos profesores enseñan matemáticas igual a como está en el libro de texto; es decir, limitándose a reproducir el contenido en el pizarrón. En general, los libros que se utilizan en las clases provienen frecuentemente de sistemas escolares diferentes al nuestro, y en ese sentido responden a fines múltiples. Esto provoca que la enseñanza se convierta en una exposición de contenidos sin atractivo para los alumnos, donde los ejemplos y ejercicios propuestos no son significativos ni cercanos a su realidad, lo cual conduce al rechazo casi automático de la clase de matemáticas (p.4)

Por estas razones, surge la necesidad desde el proyecto de la maestría aportar a la cualificación de la práctica docente, en primer lugar, desde una reflexión de su práctica en el aula y en segundo lugar a partir de una fundamentación de la didáctica de la matemática que le permita tener las herramientas para desarrollar dicha práctica.

Se respalda esta propuesta con la afirmación que hace Gómez (2007) en su tesis sobre la formación inicial de profesores en Matemáticas:

Si esperamos que los profesores de matemáticas aborden su trabajo diario de manera sistemática y reflexiva, basándose en un conocimiento profesional, entonces ellos deberían conocer y utilizar principios, procedimientos y herramientas que, fundamentados en la didáctica de la matemática, les permitan diseñar, evaluar y comparar las tareas y actividades de enseñanza y aprendizaje que pueden conformar su planificación de clase. (Gómez, 2007, p. 18)

La reflexión de la práctica en el aula mencionada anteriormente, para este proyecto se llevó a cabo mediante autoobservación, en el cual el docente realiza un proceso de introspección para analizar su práctica antes de su formación posgradual, denominado visión retrospectiva.

#### **1.4. Visión retrospectiva.**

La visión retrospectiva describe la caracterización de la práctica del docente antes de su formación posgradual, y se toma como un antecedente para la investigación. Dicha caracterización se elaboró con base en registros video gráficos de tres sesiones de clase, que posteriormente fueron transcritos, codificados, cuantificados y analizados, como se detalla en el documento visión retrospectiva (Anexo 7).

Para realizar la caracterización de la práctica docente, se partió de una codificación abierta, teoría fundamentada (Hernández, Fernández y Baptista, 2010), mediante la cual surgió la categoría enseñanza y una vez que hubo saturación de los datos, desde la codificación axial, surgieron las cinco subcategorías que se describen a continuación:

- 1. Presentación:** Momento de la clase en que el docente explica a los estudiantes la actividad a realizar, al igual que la forma como se va a desarrollar.

Estos momentos se presentan principalmente al inicio de la sesión de clase. Por ejemplo:

“...vamos hacer la actividad con el tangram, la última en qué quedamos con el tangram...” “...ahora vamos a ver en el vídeo beam unas figuras geométricas con el tangram y las mismas figuras las vamos a realizar con el tangram...”, como también durante el transcurso de la misma: “...ahora miramos la figura, cuál es la idea, oído, vamos con las figuras del tangram con las siete vamos a formar un triángulo...” (Salazar, 2016, p.3)



- 2. Validación:** Generalmente se presenta al final de una sesión de clase o secuencia didáctica. El docente busca con la validación dejar establecido el concepto, el proceso o el algoritmo para solucionar un ejercicio o situación problema propuesto. El siguiente fragmento de transcripción ejemplifica lo anterior: “...Uno hace cuatro figuras con el 4 y cinco figuras con el simétrico, o sea del 4, cuando hagan el simétrico 4 o sea que serían pares que ustedes van a armar tanto de azules y hay una que tienen simétricos, por ejemplo los azules tienen 4, las rojas tienen 5 y las grises tienen 3 ¡sí!, el número total de cuadrados que queda de la figura hacía adentro se puede pensar que hay 12 cuadrados ¡sí! entonces dice 3 amarillos, 3 rojos, 3 azules y 3 grises ¡sí!, o sea como son 4 colores y son 12, oído, chicos, tenemos 3 amarillos, 3 rojos, 3 grises y 3 azules para que formar grupos de 4 para formar doce como tal.... ”. (Salazar, 2016, p.30)
- 3. Verificación:** Están relacionados con todos los momentos de la clase en donde el docente observa el desarrollo de las actividades y comprueba que él o los estudiantes comprendieron la actividad y la están desarrollando de forma correcta. Estos espacios le permiten al docente corregir, retroalimentar y evaluar:
- Estudiante 1: “Profe véalo”
- Docente: “Tres, cinco, siete ¡Qué bien! Trapecio” (el docente empuña su mano dejando el dedo pulgar levantado en señal de aceptación)
- Estudiante 2: “Profe ya lo armé”
- Docente: “¿Cuál el número 1?, son diferentes las formas de los dos hexágonos, uno es alargado y otro es más cortico. Estamos armando el hexágono 1”
- Estudiante 3: “Profe terminamos”
- Docente: “Solo un pequeño detalle”
- Estudiante 3: ¿Ésta?

Docente: “Si, esa, miren a ver si la pueden cambiar de un lado a otro, miren que si se puede.” (Salazar, 2016, p.42)

- 4. Explicación:** Corresponde a las acciones realizadas por el docente con el fin de aclarar o demostrar un proceso, actividad o secuencia a desarrollar:

Estudiante: “Profe, ¿así vamos bien?”

Docente: “Estas fichas no están bien (el docente apoya las manos sobre la mesa mientras explica a los estudiantes)”

... (El docente se acerca a la imagen para explicarles a los estudiantes) “chicos, miren que la figura tiene unas formas por acá, puede haber un triángulo por acá y otro por acá, y acá incluso otro triángulo.” (Salazar, 2016, p.9)

- 5. Retroalimentación:** La retroalimentación se puede realizar en cualquier momento de la clase. Cuando se hace al inicio de la clase, normalmente es con el objetivo de retomar conceptos abordados en una sesión anterior. Durante el transcurso de la sesión se hace para reorientar, apoyar o corregir. Al final de la sesión o unidad, para verificar, socializar, institucionalizar:

Docente: “...vamos a trabajar las figuras geométricas. ¿Qué figura es esta?”

Estudiantes: “Triángulo”

Docente: ¿Cómo identifican el nombre de la figura? ¿De acuerdo a qué?

Estudiantes: “Los lados”

Docente: ¿Cuántos lados tiene esa figura?

Docente: “Chicos que figuras hay a los lados, el hexágono 2 tiene dos figuras a los lados ¿Qué son?”

Estudiantes: Triángulos

Docente: ¿Y qué nos queda en el centro?

Estudiantes: Un cuadrado (Salazar, 2016, p.4)

Las subcategorías anteriores, una vez realizada la respectiva codificación y el proceso de saturación con los datos obtenidos en la transcripción de los videos, se obtuvieron los resultados que se aprecian en la figura 1:

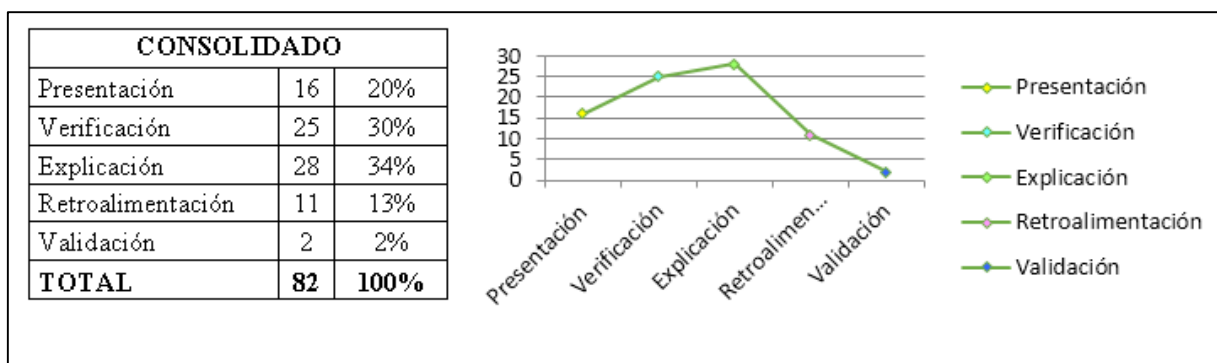


Figura 1. Consolidados. Fuente: Visión retrospectiva.

Los datos anteriores muestran como la explicación y la verificación son las subcategorías que más frecuencia tienen en cada una de las sesiones de clase. Es decir, fueron las acciones más recurrentes del docente en el aula de clase.

Con base en lo anterior, se evidencia la práctica reiterada del docente a explicar durante el transcurso de las sesiones. Lo anterior, se puede presentar debido a varios factores: 1) El docente no es claro o utiliza lenguaje difícil de entender, “Oído, pónganme cuidado acá (el Docente se acerca a la imagen para explicarle a los estudiantes) chicos, miren que la figura tiene unas formas por acá, puede haber un triángulo por acá y otro por acá y acá incluso otro triángulo.” (Salazar, 2016, p.11)

Las actividades a desarrollar son complejas o de un alto grado de dificultad, “Vea, para el trapecio, la clave, oído muchachos, les doy la clave para el trapecio: un cuadrado, vea, repito nuevamente, vea, pónganme cuidado chico, (el Docente se acerca de nuevo a la imagen para explicar) aquí hay un cuadrado y me quedan dos triángulos. Mejor dicho, el que arme el

paralelogramo arma fácil el trapecio.” (Salazar, 2016, p.12), la imagen siguiente muestra lo descrito anteriormente



Imagen 1. Explicación docente. Fuente: visión retrospectiva.

La metodología empleada no es la más acorde para el tema o actividad a desarrollar, “Oído, para todos, la solución a las primeras figuras (proyecta la imagen de cada figura resuelta) la del triángulo, el cuadrado y el pentágono. La idea es que los que no pudieron hacerlo antes por favor miren la imagen y háganla”. (Salazar, 2016, p.6), como se muestra en la imagen 2:

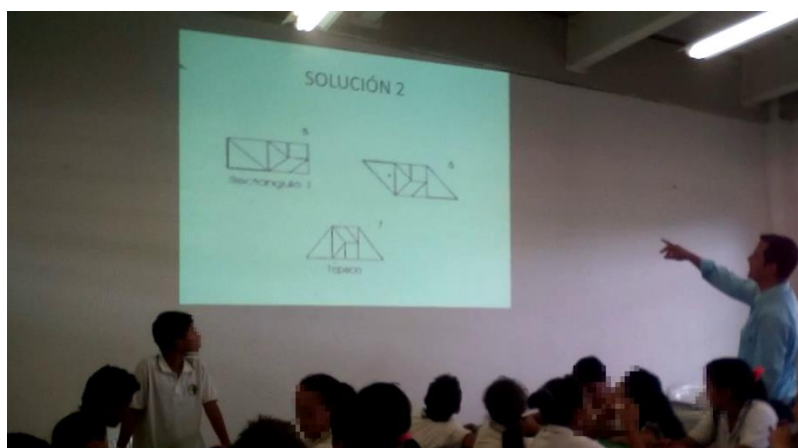


Imagen 2. Ayuda docente. Fuente: visión retrospectiva.

Tan común como la explicación, se presenta la verificación. Este proceso es positivo en cuanto se emplea para comprobar que los estudiantes están realizando la actividad de acuerdo con las

instrucciones dadas, y a la vez es usado como forma de evaluación. Pero, cuando el mismo es tan repetitivo, puede atribuirse a que el grupo de estudiantes no comprendieron las instrucciones dadas, y el docente ocupa gran parte de la sesión evidenciando que los estudiantes realicen de forma adecuada la actividad, porque es consciente que existen dificultades en la realización de las tareas asignadas, principalmente por la complejidad o la metodología empleada, “Bueno, ¿ustedes qué están haciendo?, ya tienen un cuadrado,(el Docente les separa el cuadrado que los estudiantes ya tienen listo) haz otro cuadrado con estas fichas para luego unir las” (Salazar, 2016, p.9).

Una de las categorías que menos se evidenció en el análisis, corresponde a la validación. Esta categoría solo se reflejó en la última sesión. Se infiere entonces que el docente no es muy recurrente en la institucionalización de conceptos, ni de forma individual, ni de forma grupal.

Del análisis anterior, se puede concluir que el docente utiliza comúnmente en sus prácticas una metodología tradicionalista, conductista, más preocupado por explicar conceptos que los estudiantes deben aprender y verificando que estos cumplan con las instrucciones dadas para dar cumplimiento a un objetivo de aprendizaje, y si este no se logra, el docente se limita a que los estudiantes reciban el contenido o las instrucciones para desarrollar el tema, sin tener en cuenta el nivel de apropiación del objeto matemático enseñado, lo que contribuye a incrementar la problemática relacionada con los aprendizajes y por tanto el desarrollo de las competencias matemáticas.

### **1.5 Pregunta de investigación y objetivos**

Es por esto que, a partir de las situaciones expuestas, de las inquietudes planteadas y desde los antecedentes consultados, surge la necesidad de proponer investigaciones orientadas a la intervención y reflexión de las prácticas docentes, en este sentido surge la pregunta de

investigación: ¿Cómo interpretar las implicaciones de la metodología de la indagación en la práctica docente, a través de una unidad didáctica para la enseñanza del concepto de fracción en estudiantes de grado sexto?

### **Objetivo general**

Interpretar las implicaciones de la metodología de la indagación en la práctica docente, a través de una unidad didáctica para la enseñanza del concepto de fracción en estudiantes de grado sexto.

### **Objetivos específicos**

- Interpretar las implicaciones de la metodología de la indagación en la práctica docente en la categoría secuencia didáctica, al enseñar el concepto de fracción en estudiantes de grado sexto.
- Interpretar las implicaciones de la metodología de la indagación en competencia científica del docente, al enseñar el concepto de fracción en estudiantes de grado sexto.
- Interpretar las implicaciones de la metodología de la indagación en la práctica docente en la categoría interactividad, al enseñar el concepto de fracción en estudiantes de grado sexto.

## Capítulo II: Marco teórico

En este capítulo se presenta la fundamentación matemática y didáctica de la enseñanza del concepto de fracción, la práctica docente, sus características a partir de la metodología de la indagación y la construcción de la unidad didáctica que será un elemento de análisis que se deriva del proceso de descripción e interpretación de la práctica de aula del maestrante.

### 2.1. Fundamentación matemática y didáctica de la enseñanza del concepto de fracción.

Los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (2006) y más recientemente los Derechos Básicos de Aprendizaje (2016), hacen parte de los documentos que orientan el currículo en forma general para todas las instituciones educativas del país. En este sentido, los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas hacen énfasis en los conceptos que se deben tener en cuenta en el pensamiento numérico, siendo uno de ellos el de la fracción:

El paso del número natural al número racional implica la comprensión de las medidas en situaciones en donde la unidad de medida no está contenida un número exacto de veces en la cantidad que se desea medir o en las que es necesario expresar una magnitud en relación con otras magnitudes. Las primeras situaciones llevan al número racional como medidor o como operador ampliador o reductor (algunos de estos últimos considerados a veces también como “partidores” o “fraccionadores” de la unidad en partes iguales), representado usualmente por una fracción como  $\frac{3}{4}$ , o por un decimal como 0.75 o por un porcentaje como el 75%. (MEN, 2006, p.44)

Así mismo, Godino (2002), afirma:

Nos encontramos con frecuencia situaciones en las que es preciso dividir un todo en partes, repartir un conjunto de objetos en partes iguales o medir una cierta cantidad de una magnitud que no es múltiplo de la unidad de medida. Para resolver estas situaciones prácticas, tenemos necesidad de expresar el cociente de dos números

naturales (en los casos en que no es un número natural). Ello nos lleva a la idea de fracción y tras un proceso de abstracción a la introducción de los números racionales. (p. 315)

De la misma manera, los trabajos de Kieren (1976) y Behr (1983) manifiestan que las fracciones pueden ser interpretadas como relación parte todo, como cociente, como razón y como operador. Igualmente, Godino (2004) propone siete criterios para comprender la fracción como parte todo:

- Considerar que una región entera se puede dividir en partes;
- Darse cuenta de que el mismo todo se puede dividir en diferente número de partes iguales, y podemos elegir el número de partes;
- Las partes de la partición agotan el todo;
- El número de partes puede no ser igual al número de cortes;
- Todas las partes son iguales;
- Cada parte en si misma se puede considerar como un “todo”;
- El “todo” se conserva, aun cuando se haya dividido en partes. (p. 226)

También, con relación a las fracciones, Llinares y Sánchez (1998), citado en Bonilla (et al., 1999) proponen estrategias para orientar el trabajo en el aula de clase, se enfatiza en la necesidad de que los profesores diseñen secuencias didácticas que abarquen diferentes contextos sobre la fracción de forma tal que los estudiantes comprendan las distintas interpretaciones del concepto y evitar así un conocimiento distorsionado del mismo, tales interpretaciones se relacionan con el concepto de relación parte-todo, la fracción como cociente, la fracción como razón y la fracción como operador.

## **2.2. Práctica docente**

Entendida esta práctica como la que se centra en el maestro, en la manera en la que trabaja, se expresa, se comporta y se relaciona. Es decir, la descripción de sus hábitos, acciones y estilos en



un contexto educativo. De acuerdo con De Lella (1999) “la práctica docente se concibe como todas aquellas actuaciones que el docente realiza en el aula con el propósito de enseñar y la distingue de la práctica educativa en lo institucional global y el carácter social de la práctica del docente” (p.13).

No obstante, no se debe desconocer que la práctica docente involucra dos actores, el estudiante y el docente, y este último debe ser especialista en lo que enseña, en este caso matemáticas, su historia y epistemología. Además, debe tener conocimientos amplios, claros y precisos en la metodología y didáctica de esta disciplina, lo cual incluye conocimientos de diseño y desarrollo curricular, diseño y uso de medios y materiales de instrucción y, por fin, métodos y técnicas de evaluación de los aprendizajes. (Briones, 1999)

Por esta razón se propone analizar la práctica docente desde tres categorías: secuencia didáctica, competencia científica e interactividad, (González-Weil, et al., 2012), las cuales contribuyeron con la reflexión de lo sucedido en el aula durante la implementación de la unidad didáctica diseñada desde la metodología de la indagación y las situaciones didácticas de Brousseau.

### **2.2.1. Secuencia didáctica.**

La secuencia didáctica está relacionada con la pregunta ¿Qué actividades se realizan en el salón de clase y cómo se estructuran? La misma tiene en cuenta la forma en que se plantea la situación problema a los estudiantes, el inicio, desarrollo y cierre de la sesión; la claridad en las instrucciones dadas a los estudiantes, la manera en que se generen inquietudes y cuestionamientos desde contextos reales, el acompañamiento del docente en la construcción de conocimientos facilitando y regulando el aprendizaje. Así como la relación entre la situación

planteada y el contenido, la reorientación de su práctica en el aula de acuerdo a los intereses de los estudiantes, el uso de material didáctico como mediador cognitivo y las estrategias para recuperar y articular saberes, (González-Weil et al., 2012).

### **2.2.2. Competencia científica.**

La competencia científica, relacionado con la pregunta ¿qué ámbitos de competencia científica implementa el docente en su clase? (González-Weil et al., 2012), hace referencia a la promoción de conocimientos, capacidades y actitudes y a la forma como se enseñan; se evidencian cuando el docente plantea estrategias que permiten el desarrollo de la comunicación en sus diferentes formas para articular los saberes previos con nuevos aprendizajes, al hacer uso del lenguaje disciplinar apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes y cuando se apropia de estrategias discursivas que indagan, argumentan, dialogan y modelizan el aprendizaje.

### **2.2.3. Interactividad.**

La última categoría que permite en este trabajo analizar la práctica docente es la interactividad, la cual se refiere a ¿Qué características tiene la interacción profesor – alumno y de qué manera apoya el aprendizaje? características que se identifican con la presencia de un proceso activo de negociación. Además, de la construcción conjunta de significados a partir de un monitoreo intencionado y sistemático que propician el andamiaje, las cuales se evidencian en el trabajo colaborativo a través de estrategias que posibilitan el aprendizaje al hacer preguntas relacionadas con las inquietudes de los estudiantes (González-Weil et al., 2012).

Como se mencionó anteriormente, las categorías descritas permiten analizar la práctica docente del investigador, práctica que se interpretará a partir de la metodología de la indagación.

### **2.3. Metodología de la indagación**

La indagación se describe como una estrategia innovadora para aprender y enseñar, incorpora la construcción y reelaboración de preguntas guiadas, dialogadas y participativas; con la intención de encontrar una relación dinámica, fuerte y viva entre palabra, reflexión y acción argumentada, generando una interacción explicada desde la comprensión y significación de los participantes (Uzcátegui y Betancourt, 2013).

En este sentido, la metodología de la indagación especifica el rol del docente en crear un ambiente que motiva al estudiante a participar en los procesos de enseñanza y aprendizaje de manera activa, abandonando su papel de transmisor de conocimientos para desempeñar un rol de guía, introduciendo medios de aprendizaje y haciendo uso de preguntas que promueven la investigación, despertando la curiosidad de los estudiantes para que alcancen procesos meta cognitivos de comprensión y reflexión (Cristóbal y García, 2013). Por tanto, compromete al docente en: promover el diálogo en el aula, formular constantemente preguntas, dar tiempo suficiente para responder, hacer retroalimentación cada vez que la enseñanza y el aprendizaje lo requiera, posibilitar la evaluación formativa a través de la autoevaluación y la evaluación entre pares, Harlen (2013).

En consecuencia, se reconoce al docente como, quien facilita la situación problema con la intención de plantear, cuestionar y someter a prueba hipótesis, razonamientos, conclusiones; mientras observa, toma nota para luego orientar esos razonamientos hacia el saber (Amador, Rojas y Sánchez, 2015), siendo un mediador que posibilita la construcción de significados y acerca al estudiante hacia el conocimiento, dicha construcción es permitida por medio de un modelo de fases dinámicas que se conoce como indagación práctica (Bustos, 2011).

Para los propósitos de esta investigación, las fases de la indagación práctica fueron integradas en la matriz (Anexo 2) usada para interpretar la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente. Las fases son, (Bustos 2011):

*Hecho desencadenante:* el docente da inicio al desarrollo de la clase planteando un problema que promueve la participación de los estudiantes desde sus saberes previos y en el proceso tanto docente como estudiantes se involucran en interacciones en torno a situaciones que generan nuevas ideas.

*Fase de exploración:* se generan situaciones que son exploradas de manera individual y en sesiones de grupo de manera cooperativa a partir de la combinación de un mundo compartido y un mundo reflexivo, al realizar búsqueda y elección de información, búsqueda de hipótesis, esta información es discutida, corroborada y así mismo valorada.

*Fase de integración:* se construyen significados a partir de la participación de todos, se integran y sistematizan ideas de manera progresiva, el profesor orienta el proceso de manera correcta en las situaciones en el pensamiento crítico.

*Fase de resolución:* se centra en la resolución del problema y la evaluación de la solución propuesta, al hacer un análisis riguroso de las explicaciones o soluciones acordadas a las situaciones propuestas.

La metodología de la indagación se concretó en la planeación, organización y construcción de la unidad didáctica para la enseñanza del concepto de fracción.

## **2.4. Unidad didáctica**

Existen varios significados relativos al concepto de unidad didáctica. En esta investigación se adopta la propuesta por Coll (1991), la define como la unidad de trabajo relativa a un proceso

completo de enseñanza y aprendizaje que tiene una duración fija, precisa de objetivos, bloques elementales de contenido, actividades de aprendizaje y actividades de evaluación.

Por tanto, se considera como una forma de planificar el proceso de enseñanza y aprendizaje alrededor de un elemento de contenido que se convierte en eje integrador del proceso, aportándole consistencia y significatividad, Escamilla (1992).

En este sentido, según el Ministerio de Educación y Cultura de Madrid (1992), la unidad didáctica es una unidad de programación y actuación docente configurada por un conjunto de actividades que se desarrollan en un tiempo determinado, para la consecución de unos objetivos didácticos.

En este trabajo se tuvo en cuenta el siguiente esquema para escribir la unidad didáctica,

AREA: MATEMÁTICAS    NOMBRE DE LA UNIDAD: \_\_\_\_\_    GRADO: \_\_\_\_\_

<b>Tema a desarrollar:</b> Se especifica el tema que se desea trabajar											
<b>Justificación y Fundamentación teórica:</b> Se describe la teoría que apoya el saber matemático a trabajar y se justifica con base en alguna investigación. Es decir, por qué es necesaria esta unidad.											
<b>Objetivo General:</b> debe contener el qué, el cómo y el para qué de la unidad en general											
<b>Estandar de competencia</b> Es necesario comprender el estándar, describirlo y relacionar los contenidos conceptuales procedimentales y actitudinales que estén implicados en ese estándar.											
CC: Contenidos conceptuales	CP: Contenidos procedimentales	CA: Contenidos actitudinales									
¿qué tienen que saber?	¿Qué tienen que saber hacer?	Actitudes a fortalecer o desarrollar									
<b>Estrategias didácticas</b>											
Número de Clase	Estrategias de enseñanza y de aprendizaje										
1	Se describe el espacio pedagógico según corresponda el conocimiento a construir. Paralelamente se describe lo concreto, lo gráfico y lo abstracto involucrado en la construcción del conocimiento.										
2	Se pueden diseñar fichas de trabajo según el tema estas se anexan en este apartado.										
<b>Evaluación</b>											
<b>Tipo</b>	<b>Procesos evaluados</b>	<b>Criterios de evaluación</b> Son los parámetros que se tiene en cuenta para evaluar									
Qué tipo de evaluación se va a implementar	Son los implicados de acuerdo al estándar	<b>Matriz de evaluación con Indicadores de desempeño</b> <table border="1"> <tr> <th>Nivel I</th> <th>Nivel II</th> <th>Nivel III</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	Nivel I	Nivel II	Nivel III						
Nivel I	Nivel II	Nivel III									
<b>Lenguaje a manejar</b> Términos que el docente va a implementar durante los espacios pedagógicos.											
<b>Recursos y mediadores cognitivos:</b> Describirlos brevemente.											
<b>Habilidades cognitivas a fortalecer.</b> Nombrarlas y explicar las razones por las cuales se fortalecen durante la unidad											

Figura 2. Esquema para escribir la unidad didáctica.

Fuente: Macroproyecto de matemática, 2015.

El diseño, planeación y organización de la unidad didáctica en esta investigación, como se mencionó anteriormente se hizo teniendo en cuenta la metodología de la indagación y las situaciones didácticas de Brousseau.

## **2.5. Situaciones didácticas de Guy Brousseau.**

Guy Brousseau (citado en Sadovsky, 2005) plantea un modelo que rompe con los esquemas tradicionales y saca al estudiante del sistema de sólo recibir los conocimientos por parte del profesor y lo introduce en una interacción que lo lleva a la producción de conocimientos, donde se piensa la enseñanza desde una mirada de producir a partir de lo que ya se sabe y es el docente quien debe genera espacios que llevan al estudiante a la construcción de estos nuevos saberes.

Las situaciones didácticas de Brousseau son:

*Situación acción*, permite al alumno hacerse cargo de un problema, emitir hipótesis, elaborar procedimientos, ponerlos en práctica, y según los efectos producidos adaptarlos, rechazarlos o hacerlos evolucionar, automatizar los que son más solicitados y ejercer un control sobre los resultados obtenidos (Brousseau, 1985. Citado por Gómez, 2001).

En consecuencia, la situación acción (experimentando – descubriendo) tiene que ver con el trabajo individual que realiza el estudiante interactuando con el medio didáctico generado por el maestro y pensado en el estudiante, el cual responde a despertar el interés del estudiante, ya que el problema propuesto no tiene respuesta inmediata, así lo lleva a pensar y diseñar una serie de estrategias de solución para dicho problema.

*Situación de comunicación*, en ésta el estudiante intercambia con sus compañeros información, lo cual exige que intervenga en ella, formule enunciados y pruebe proposiciones, que construya modelos, lenguajes, conceptos y teorías y los ponga a prueba con otros. Reconoce

los que están conformes con la actividad matemática y tome los que le son útiles para continuarla (Gómez, 2001. p, 5).

Por consiguiente, la situación de comunicación (hipótesis – comunicado) requiere de la comunicación de los estudiantes, llevándolos a generar interacción con el otro en relación con el problema planteado y donde cada integrante debe ser partícipe activo aportando ideas de solución las cuales emergen de la interrelación con el medio didáctico.

*Situación de validación*, momento de comprobación de la validez en las respuestas del estudiante al problema; para esto él debe poder validar la situación. Es decir, debe hacer declaraciones que se someten a juicio de sus interlocutores, quienes rechazan o aceptan sus afirmaciones; se hace necesario que la propia situación informe al alumno si lo ha hecho bien o no, si su solución es acertada, sin tener que recurrir a la ayuda del maestro (Brousseau, 1985. Citado por Gómez, 2001).

Así la situación de validación (demostración – comprobación), consiste en poner a discusión las ideas obtenidas en la interacción grupal. Los estudiantes validan su conocimiento por medio de pruebas para poder demostrar frente a los demás su afirmación con ayuda de argumentos.

*Situación de institucionalización*, momento en el que el docente concilia los saberes que el estudiante ha emitido a lo largo de las situaciones anteriores con el saber cultural o científico, creando sentido entre las producciones de los estudiantes y el saber cultural cuando concluye, recapitula, sistematiza, ordena y vincula las producciones de los estudiantes, preservando el sentido de los conocimientos científicos (Brousseau, 1985. Citado por Gómez, 2001).

En la situación de institucionalización (formalización), el estudiante ha generado una serie de concepciones frente al problema planteado y es aquí donde se culmina el proceso, convirtiéndose ésta en el cierre de la situación didáctica. El maestro se involucra de forma más activa en el

proceso, toma lo realizado por los estudiantes hasta el momento y lo formaliza, lo pasa de un saber personal a uno institucional, a un saber socialmente elaborado.



### **Capítulo III: Metodología**

En este capítulo se presenta la sustentación metodológica que permitió el desarrollo del proyecto, tipo y diseño de investigación, técnicas e instrumentos y fases.

#### **3.1. Tipo de Investigación**

La investigación es de tipo cualitativo, de corte descriptivo interpretativo (Hernández, Fernández y Baptista, 2010), puesto que “brinda descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones, conductas observadas y sus manifestaciones” (p. 9), busca comprender y reflexionar sobre la práctica docente en su entorno natural como lo es, el aula. Para este caso el propósito es interpretar las implicaciones de la metodología de la indagación en la práctica docente a través de una unidad didáctica para la enseñanza del concepto de fracción en estudiantes de grado sexto.

El trabajo se centra en el análisis del registro y sistematización de información asociada a las acciones y discursos del docente a partir de las transcripciones de videograbaciones de clase realizadas durante la implementación de la unidad didáctica.

#### **3.2. Diseño de la investigación**

El diseño de la investigación se toma desde la Teoría fundamentada, “lo cual significa que la teoría va emergiendo fundamentada en los datos” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p. 444). Para el diseño se consideran tres momentos:

Inicialmente se toma como antecedente primario, antes de la formación posgradual, la observación de tres clases del investigador a través de videograbaciones de la práctica del docente en el aula, las cuales se transcriben para buscar acciones recurrentes, línea a línea, y

desde la codificación abierta de la teoría fundamentada, permiten “analizar y generar por comparación constante categorías iniciales de significados” (Hernández et al., 2010, p. 494), con este conjunto de categorías emergentes, se construyó la visión retrospectiva del docente. Después, a través de la codificación axial se establecen conexiones entre las categorías y de allí emergen subcategorías (Hernández, et al., 2010); que permiten caracterizar la práctica del docente.

En un segundo momento, posterior a la revisión documental, se diseñó y planeó una unidad didáctica fundamentada en la metodología de la indagación, la cual se implementa en tres sesiones de clase que son grabadas, transcritas en un procesador de texto y posteriormente importadas y analizadas en el software Atlas.ti, donde se realiza la codificación de acuerdo a los ítems según instrumento de recolección y sistematización de información (Anexo 1), lo que posibilita de manera recurrente describir las acciones de los docentes según categorías, subcategorías e ítems del instrumento.

En el tercer momento, para analizar la información sistematizada se tiene en cuenta la matriz para el análisis de los datos, construida a partir de las fases de la indagación práctica: hecho desencadenante, exploración, integración y resolución (Bustos, 2011) (Anexo 2). Fases que se relacionaron con los ítems del instrumento de recolección de información, para describir la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica del docente, generando un modelo teórico y explicativo a través de la codificación selectiva.

En este sentido se construye un diccionario, donde se relacionan las definiciones teóricas y algunas apreciaciones propias del investigador sobre los elementos que conforman los instrumentos de análisis de la información, esto tiene por objetivo disminuir la subjetividad al momento de realizar el proceso de codificación y servir como insumo al momento de realizar el análisis y la discusión de los datos.

### **3.3. Técnica e instrumentos de investigación.**

#### **3.3.1. Observación.**

La observación implica el análisis y la síntesis, la actuación de la percepción y la interpretación de lo percibido. O sea, la capacidad para descomponer o identificar las partes de un todo y reunificarlas para reconstruir este todo. Es decir, esa facultad para identificar y conocer el conjunto de cualidades y partes de los objetos y fenómenos de la realidad que actúan directamente sobre los sentidos, ya que por medio de éstos sólo se conocen algunas cualidades aisladas. (Cerde, 1991, p.237)

En la investigación se asume la técnica de recolección de información a partir del registro video gráfico de las sesiones de clase que conforman la unidad didáctica, y en función de que el investigador personalmente manejan lo sucedido en el aula, se considera que es una observación participante, en la que su objetivo se enmarcó en conocer el fenómeno desde dentro y por cuanto el investigador se observa a sí mismo, se considera que es una observación “*natural*”, él pertenece a la comunidad donde se observó el fenómeno, y esto facilita el trabajo de recolección de datos (Cerde, 1991, p.241).

De aquí, que la observación que permite describir la práctica docente desde las categorías propuestas por González-Weil (et al., 2012): secuencia didáctica, competencia científica e interactividad.

#### **3.3.2. Estudio de caso por autoobservación**

La autoobservación como criterio científico de investigación, se ha fortalecido en los últimos años en la comunidad académica, en particular la enfocada a estudiar la enseñanza y el aprendizaje escolar, con las reflexiones de los investigadores sobre sus propias prácticas; como se evidencia en Gómez (2007) y Brousseau (2007).

La investigación cualitativa no parte de hipótesis y, por lo tanto, no pretende demostrar teorías existentes, más bien busca generar teoría a partir de los resultados obtenidos (Martínez, 2011, p.17). De igual manera Hernández ( et al., 2010, p. 395), sostienen que el objetivo central en los estudios cualitativos se enmarcan en la manipulación de elementos subjetivos, y que esto no es viable en comunidades ampliamente numerosas, por lo que entre menor sea la cantidad de casos, mayor conocimiento se puede hacer del objeto a investigar; razón por la cual para esta investigación se ha toma un estudio de caso representado en un docente de básica secundaria, ingeniero de software que orienta matemáticas y tecnología, nombrado en propiedad, con una experiencia de 7 años como docente y becado por el Ministerio de Educación Nacional.

### **3.3.3. Instrumentos para recolección de datos**

El instrumento para la recolección y sistematización de datos (Anexo 1) que permitió describir la práctica docente tiene como referente las categorías de análisis propuestas por González-Weil (et al., 2012):

*Secuencia didáctica*, en la que se pretende responder a la pregunta: ¿qué actividades se realizan en el salón y cómo se estructuran? a través de las subcategorías: actividad medular, momentos de la clase flexibles.

*Competencia científica*, en relación con la pregunta ¿qué ámbitos de competencia científica implementa el docente en su clase? tiene dos subcategorías: promoción de conocimiento, capacidades y actitudes, y enseñanza de las competencias disciplinares.

*Interactividad*, relacionada con la pregunta ¿qué características tiene la interacción profesor alumno y de qué manera apoya el aprendizaje? a través de las subcategorías: presencia de un

proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes; y andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes.

La siguiente Tabla muestra las categorías descritas anteriormente

Tabla 1.

*Categorías y subcategorías de la práctica docente.*

Categoría	Subcategoría
Secuencia Didáctica	Actividad medular Momentos de la clase flexibles
Competencia científica	Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes. Enseñanza de las competencias disciplinares.
Interactividad	Proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes. Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes

Fuente: Macroproyecto de matemática, 2016.

Para la validación del instrumento se efectuaron los siguientes pasos:

El primer piloto del instrumento se hizo a través del Semillero de en Didáctica de la Matemática, SEDIMA, de la Universidad Tecnológica de Pereira.

Posteriormente, fue revisado por los maestrantes inscritos en el macroproyecto de matemática, becarios del Ministerio de Educación Nacional, primera y segunda cohorte, quienes realizaron los ajustes requeridos teniendo en cuenta los fundamentos teóricos que direccionan esta investigación. Con estos insumos se procedió a hacer otra prueba piloto con estudiantes del programa de Licenciatura en Pedagogía Infantil en el curso “Construcción y didáctica de las matemáticas tres”; a partir del cual se hacen ajustes al instrumento y a la matriz de análisis, para posteriormente ser validados por dos expertos en esta área.

### 3.3.4. Matriz para el análisis del instrumento a partir de la indagación práctica

La matriz para el análisis del instrumento (Anexo 2) fue diseñada en el macroproyecto de matemática de la Universidad Tecnológica de Pereira “La metodología de la indagación en la enseñanza y aprendizaje de la matemática”, primera y segunda cohorte y validada por expertos.

La matriz se construye teniendo en cuenta las fases de la indagación práctica, (Bustos, 2011), fases que se relacionaron con los ítems del instrumento de recolección y sistematización de información, para establecer el nivel de apropiación de la metodología de la indagación en la práctica del docente observado. La Tabla 2, resume dichas fases y subcategorías.

Tabla 2.  
*Fases y subcategorías de la indagación práctica.*

Fases	Subcategoría
Hecho desencadenante	Planeación de clase abierta y participativa
	Exploración de conocimientos previos
	Planteamiento del problema contextualizado
	Involucrar al estudiante
Exploración	Construcción de significados
	Búsqueda de hipótesis
	Sesiones de grupo para exploración cooperativa
	Aporte individual de ideas para corroborar u oponerse a otras, explicar experiencias y valorar la información aportada
	Búsqueda y elección de información
Integración	Construcción conjunta de significado a partir de las explicaciones apropiadas del problema planteado
	Sistematización progresiva de las ideas: integrar información, intercambiar opiniones
Resolución	Evaluación de la solución propuesta
	Confirmación y análisis de la explicación

Fuente: Macroproyecto de matemáticas, 2016.

### 3.4. Fases de la investigación

La investigación realizada se puede resumir en ocho fases, las cuales son garantes de los resultados presentados sobre la interpretación de la práctica docente del investigador, así:

Fase 1: problematización en la enseñanza de la matemática en el contexto nacional e institucional.

Fase 2: caracterización de la práctica docente del investigador antes de iniciar la formación posgradual, *visión retrospectiva*.

Fase 3: apropiación del saber matemático, su didáctica y la metodología de la indagación.

Fase 4: diseño, planeación y construcción de la unidad didáctica.

Fase 5: validación e implementación de la unidad didáctica.

Fase 6: interpretación de la práctica docente a partir de la metodología de la indagación al implementar la unidad didáctica.

Fase 7: discusión y análisis de los datos.

Fase 8: conclusiones y recomendaciones.

## Capítulo IV: análisis de datos

En el presente capítulo se presenta el análisis de la práctica del docente investigador desde las categorías: secuencia didáctica, competencia científica e interactividad. Análisis que se hace de la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica de aula. Todo ello con el fin de interpretar las implicaciones de la metodología de la indagación en la práctica docente, a través de una unidad didáctica para la enseñanza del concepto de fracción en estudiantes de grado sexto.

Para el análisis en mención, se inicia con un proceso de observación por medio de la grabación en video de 3 sesiones de clase, cada una de 2 horas aproximadamente; grabaciones que fueron transcritas en Word y posteriormente importadas al software Atlas.ti para su codificación y análisis.

La codificación y sistematización de las tres sesiones de clase se efectuó con base en el instrumento de recolección de información (Anexo 1), esto permitió establecer desde el software los niveles de coocurrencia de cada uno de los ítems, estos se expresan en cifras porcentuales y se presentan consolidados en tablas por las categorías y subcategorías establecidas en este proyecto para la práctica docente. Los porcentajes hacen posible determinar el índice de apropiación de la metodología de la indagación en la práctica del docente al implementar la unidad didáctica.

Para el análisis de los resultados, en esta investigación solo se tendrán en cuenta, dentro de cada tabla, aquellos valores porcentuales que sean significativamente altos o bajos, lo anterior debido a que estos resultados son los que dan cuenta en mayor o menor proporción de la apropiación de la metodología de la indagación.

El análisis referido se construye con base en los objetivos del proyecto, es por ello que, de acuerdo con los datos expresados en las tablas de cada una de las subcategorías, se hace una interpretación desde las fases de la indagación práctica de los ítems que comprenden el



instrumento para este proyecto, los cuales identifican las características de la práctica docente que se describieron en el capítulo 2.

#### **4.1. Secuencia Didáctica**

La categoría secuencia didáctica está relacionada con la forma en que se planifican las actividades para la práctica de aula, partiendo de una situación problema y teniendo en cuenta el contexto y los saberes previos del estudiante (González-Weil et. al, 2009).

Dicha categoría se interpreta a partir de las subcategorías: actividad medular y momentos de la clase flexible.

##### **4.1.1. Actividad Medular**

Esta subcategoría se refiere a las estrategias y recursos utilizados por el docente con el objetivo de que el estudiante cumpla un rol protagónico en la construcción de su conocimiento. Aspectos que se identificaron en el proceso de codificación al relacionar los fragmentos de las transcripciones con los ítems 1A-1, 1A-2, 1A-3, 2A-7, 2A-11, 2B-16 y 3B-24 del instrumento (Anexo 1).

La tabla 3 muestra los resultados de coocurrencia de los ítems anteriores al interpretarlos desde las fases de la indagación práctica: HD-hecho desencadenante, EX-exploración, INT-integración y RE-resolución, que reflejan la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica del docente particularmente en la actividad medular.

Tabla 3:  
Actividad Medular

Indagación Práctica	Actividad medular						
	1A-1	1A-2	1A-3	2A-7	2A-11	2B-16	3B-24
EX - búsqueda de hipótesis	0%	5%	6%	10%	2%	3%	4%
EX - exploración colaborativa	6%	5%	11%	1%	6%	7%	4%
HD - clase participativa	4%	12%	19%	8%	21%	13%	15%
HD - conocimientos previos	2%	12%	23%	18%	<b>58%</b>	10%	<b>49%</b>
HD -planteamiento problema	<b>56%</b>	<b>45%</b>	18%	10%	2%	32%	10%
RE – evaluación	0%	1%	7%	5%	7%	6%	5%

Fuente: Atlas.ti

En la tabla se observa como la apropiación de la metodología de la indagación se muestra en mayor porcentaje en los ítems 2A-11 y 3B-24 en un 58% y 49% respectivamente, los cuales se relacionan con la articulación e integración de los saberes previos con el nuevo aprendizaje de la práctica docente (Anexo 1), que al interpretarlos desde la subcategoría HD - conocimientos previos, indican cómo el docente tuvo en cuenta los conocimientos previos del estudiante a modo de andamiaje para la construcción del nuevo conocimiento.

Estas características se pueden observar en la siguiente transcripción de la sesión 1, donde el docente articuló conceptos previos que abordó junto al estudiante al inicio de la sesión, con una actividad relacionada con la división de objetos en partes iguales (torta, tierra) y los utilizó como medio para que el alumno pudiera resolver la actividad propuesta:

E: Acá en el lote 1 dice el señor Fractolomeo, dice que debe tener 3 partes iguales, y no quedan iguales si las hago de a 3.

D: ¿Qué tienes que hacer con ese 50 para que te quede en 3?, ¿te acuerdas lo de la tierra ahorita que hiciste lo de las 3/4 partes? Es decir, necesitas de acá sacar 3, entonces tienes que coger esos 50 ¿y hacer qué con ellos?

E: Los divido. (Salazar, 2017, p. 13)

Transcripción implementación unidad didáctica. Fuente: Elaboración propia

En el fragmento anterior, el docente integró conceptos que previamente ha desarrollado con el alumno a través y, precisamente, de una actividad relacionada con identificar los conocimientos

sobre fracción y los utilizó como vía para que resolviera la actividad propuesta, lo que permitió a la gran mayoría, que presentaban la misma dificultad, dividir una figura de forma rectangular (terreno) en 4 partes iguales (lotes) y a su vez cada lote dividirlo en diferentes partes, de acuerdo con la instrucción dada en la guía.

Actividad que tenía el objetivo de llevar al estudiante a comprender la fracción como concepto parte – todo, como se observa en la imagen 3, donde el docente en su papel de acompañante orientó al alumno para que integrara los conocimientos previos con el nuevo aprendizaje, de tal forma que éste lograra cumplir con el propósito, como se muestra en la imagen 4.



Imagen 3. Acompañamiento docente.  
Fuente: Implementación unidad didáctica.



Imagen 4. Actividad realizada por los alumnos.  
Fuente: Implementación unidad didáctica.

Partir de conocimientos previos facilita la comprensión de nuevos saberes, ya que la principal limitación en la adquisición de nuevos aprendizajes está determinada por la falta de conocimientos previos o la carencia de bases necesarias para entender los saberes enseñados (Carlos, 2014).

Igualmente, la tabla 3, muestra que el docente tuvo en cuenta en el inicio de la clase partir de una situación problema, HD- planteamiento del problema, planeada desde la unidad didáctica, con resultados porcentuales significativos de 56% y 45% al relacionarlos con los ítems 1A-1 y 1A-2, los cuales hacen referencia al desarrollo de las temáticas a través de situaciones problema,


basados en contextos reales o de la cotidianidad de los estudiantes. (Anexo 1).

La incorporación de situaciones problema en la clase del docente, característica de la metodología de la indagación, se pudo determinar a partir de la planeación de las actividades de la unidad didáctica (Anexo 6) esto se observa, por ejemplo, en la figura 3, que corresponde a la actividad propuesta en la primera sesión para acercarse al concepto de fracción como parte – todo.

**RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS - PENSAMIENTO NUMÉRICO**  
**ACTIVIDAD 1**

El señor FRACTOLOMEO compró un terreno en la vereda Portugalito, el terreno está completamente vacío, el señor FRACTOLOMEO desea organizar el terreno de tal forma que además de tener un espacio para descansar y recrearse, también desea usar el terreno para sembrar productos agrícolas típicos de la región que pueda comercializar y así obtener algunos ingresos económicos.

**El terreno tiene forma rectangular, donde el largo es el doble del ancho, como se ve en la figura:**



**Terreno**

El señor FRACTOLOMEO desea contratarlo a usted como ingeniero para que le realice la adecuación del terreno. Debes presentar la propuesta por medio de un plano (gráfico), teniendo en cuenta las siguientes exigencias del señor FRACTOLOMEO:

🗣 El terreno debe ser dividido en cuatro partes iguales de forma rectangular, estas partes se llamarán lotes, cada lote debe asignársele un número y un color: Lote 1: Verde, Lote 2: Amarillo, Lote 3: Rojo, Lote 4:Azul

Figura 3. Actividad 1 Unidad Didáctica. Elaboración propia.

Esta figura muestra cómo el docente plantea una actividad inicial que parte de una situación problema que está relacionada con el contexto de los estudiantes. En esta se propone la división

de un terreno, de una de las veredas donde viven la mayoría de los alumnos del colegio (institución rural), en partes iguales, para abordar el concepto de fracción como parte todo.

El desarrollo de esta actividad fue de interés para los alumnos y se reflejó en la participación que tuvieron durante el desarrollo de esta. Este tipo de acciones son “significativas para el estudiante porque encuadra en contextos o circunstancias que les son familiares y atractivos y por tanto, motivantes” Waldegg (1998) citado en Gómez (2007, p.81). Lo que muestra además el conocimiento específico que el docente tiene de los alumnos y de su contexto para realizar una planeación adecuada (Moreira, 1993).

Lo anterior destaca que la planificación que hizo el docente en la secuencia didáctica, diseñando situaciones problema, teniendo en cuenta el contexto y los saberes previos del estudiante, mostró apropiación de la metodología de la indagación en su práctica de aula. Dicha secuencia se convirtió en el medio a través del cual se acercó el conocimiento matemático al alumno, sin su directa intervención, asumiendo el papel de acompañante y orientador en la construcción del conocimiento, principalmente a través de la pregunta. Características diferentes a las que se identificó en la visión retrospectiva, donde se pudo observar que el docente se limitaba a diseñar actividades descontextualizadas y complejas (imagen 5), que requerían de la explicación permanente de éste, como se ilustra en el siguiente fragmento de transcripción e imagen:


Transcripción	Imagen práctica docente
<p>D: Listo pasamos a las siguientes figuras ¿Quién no ha terminado?</p> <p>E: Nosotros</p> <p>D: ¿Cuál le falta?</p> <p>E: Cuadrado</p> <p>D: El cuadrado (el docente se acerca a la mesa para ayudarlo al estudiante), ubica, ubiquemos las de arriba, mira las formas, ¿luego viene qué?, bueno, sigue, ¿luego?, sigue...</p> <p>E: El cuadrado (Salazar, 2016, p. 10).</p>	

Imagen 5. Profesor centro de la actividad. Fuente: Elaboración propia.

Aquí se mostró una práctica de aula planeada para desarrollar actividades pensadas para tener al estudiante ocupado, que para alcanzar los objetivos específicos de la clase, las cuales al estar descontextualizadas perdieron sentido y motivación para los alumnos. “La falta de una perspectiva cultural en educación matemática y los efectos de una enseñanza descontextualizada tienen mucho que ver con las dificultades en la enseñanza y el aprendizaje” (Planas, sf, p. 133).

#### 4.1.2. Momentos de la clase flexible

Esta subcategoría está relacionada con los cambios o ajustes que hace el docente durante el desarrollo de la clase (lo planeado y lo ejecutado), igualmente las acciones requeridas en el desarrollo de la unidad y no previstas en su diseño inicial; pero que hacen parte de las estrategias para la práctica de aula (trabajo individual, trabajo en equipo, socialización de resultados, entre otras) en marco de las situaciones a-didácticas. Es decir, y de acuerdo con Sadovsky (2005) a “una interacción entre un sujeto y un medio, a propósito de un conocimiento” (p. 4).

Características definidas a través de los ítems: 1B-4, 1B-5, 1B-6, 2B-15, 2B-18, 2B-19, 2B-20,

3A-21y 3A-23 del instrumento de recolección de información (Anexo 1), los cuales describen las características que debe tener el docente para la subcategoría momentos de la clase flexible.

En la Tabla 4 se observan los resultados de coocurrencia de los ítems anteriores al vincularlos con las subcategorías de la indagación práctica, específicamente en los momentos de la clase flexible, que muestran los niveles de apropiación de la metodología de la indagación por parte del docente.

Tabla 4:  
Momentos de la clase flexible

	Momentos de la clase flexible								
<b>Indagación práctica</b>	1B-4	1B-5	1B-6	2B-15	2B-18	2B-19	2B-20	3A-21	3A-23
EX - búsqueda de hipótesis	0%	0%	3%	16%	6%	8%	14%	4%	8%
EX - exploración colaborativa	7%	21%	0%	15%	9%	8%	11%	<b>52%</b>	<b>44%</b>
HD - clase participativa	5%	12%	14%	22%	17%	<b>36%</b>	<b>37%</b>	16%	26%
HD - conocimientos previos	8%	3%	4%	11%	13%	28%	13%	4%	8%
HD -planteamiento problema	6%	15%	0%	1%	36%	10%	1%	3%	3%
RE – evaluación	2%	0%	29%	42%	6%	13%	32%	16%	20%

Fuente: Atlas.ti

Los valores más representativos de la tabla 4, corresponden al 52% y 44%, asociados a los ítems 3A- 21 y 3A- 22, que hacen referencia a las estrategias utilizadas por el docente para favorecer el trabajo colaborativo y el aprendizaje autónomo, los cuales se interpretan desde la subcategoría EX - exploración colaborativa de la indagación práctica. Las estrategias en mención se pueden constatar desde la planeación de la unidad didáctica, donde el docente tuvo en cuenta diversas estrategias para el trabajo en grupo y colaborativo y la socialización de resultados, esto

se evidencia en el siguiente fragmento de la unidad didáctica y en lo ocurrido durante su implementación en el aula de clase:

Fragmento unidad didáctica	Transcripción
<p>Al finalizar esta actividad, se pedirá a 5 estudiantes para que de manera voluntaria expongan su trabajo pegando el cartel en el tablero.</p> <p>Trabajo que resultó de respuestas y discusión a las preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Qué tuvieron en cuenta para dibujar el terreno inicial?</li> <li>- ¿Cómo hicieron para dividir el terreno en los cuatro lotes?</li> <li>- ¿Se podrá dividir el terreno en 4 partes de forma diferente a como lo hicieron y que cumpla con las condiciones?</li> <li>- ¿Cambiaría la forma del terreno si se dividiera por ejemplo en 8 partes?, o ¿seguiría siendo igual?</li> <li>- ¿Sera que la forma del terreno nunca cambiaría independientemente del número o la forma como se divida?</li> <li>- ¿Si recortáramos todas las partes y luego las uniéramos en forma diferente, que pasaría?, ¿seguiría siendo del mismo tamaño?</li> </ul>	<p>Las planeaciones descritas promovieron una mayor participación de los alumnos durante el desarrollo de la sesión de clase, como se puede constatar en el siguiente fragmento de la transcripción relacionada con la actividad:</p> <p>D: ¿Que tuvieron en cuenta para dividir el terreno en cuatro lotes?</p> <p>E1: Medimos con la regla de cuanto era el terreno para poder dividir</p> <p>D: ¿Para qué?</p> <p>E1: separarlo en partes</p> <p>D: ¿Separarlo en cuantas partes?</p> <p>E2: cuatro</p> <p>D: ¿Cómo se llama todo lo que midió?</p> <p>E3: El total</p> <p>E4: El 100%</p> <p>D: El 100%, sí, y lo dividieron en 4</p> <p>D: Miremos que por aquí hay varias divisiones, ¿será que el terreno se puede dividir de varias formas diferentes?</p> <p>E: siiiii</p> <p>D: Por ejemplo, acá está dividido en 4, este está dividido en 4 también, ¿este es igual a este?</p> <p>E5: profe son los mismos, solo que en diferentes formas. (Salazar, 2017, p.26)</p>

Fragmento unidad didáctica y transcripción de su implementación. Fuente: Elaboración propia

La actividad de socialización propuesta en el ejemplo se hizo con el fin de que los estudiantes observaran el trabajo de los compañeros que salieron al tablero y con base en las preguntas ir acercándolos al concepto de parte y todo.



Con esto se muestra que, desde la planeación de la unidad didáctica, el docente se apropió de la metodología de la indagación, al facilitar que las actividades fueran abiertas y participativas, que promovieran la integración de los estudiantes, Bustos (2011), como se observa en la imagen 6:



Imagen 6. Clase participativa. Fuente: Elaboración propia.

Además, en la Tabla 4, se puede ver que los ítems 2B- 19 y 2B- 20, que hacen referencia a las estrategias que utiliza el docente para promover el interés y la participación en la clase a través de la formulación de preguntas, al ser interpretados desde la metodología de la indagación, particularmente desde la subcategoría HD- clase participativa de la indagación práctica, tuvieron porcentajes significativos del 36 y 37%, respectivamente. Estas estrategias se pueden constatar en el siguiente fragmento de la unidad didáctica, donde el docente utilizó la pregunta como recurso para promover la participación de toda la clase:

Al finalizar, el docente realizará las siguientes preguntas a los grupos:

- ¿Qué tuvieron en cuenta para hacer la división del lote?
- ¿Todos estuvieron de acuerdo en el procedimiento para hacerlo o hubo diferencias en la forma de plantear la solución?

- ¿Qué es cada una de las divisiones del terreno?
- ¿Qué es el terreno?
- ¿Qué es una parte?

Fragmento unidad didáctica. Fuente: Elaboración propia

Esta actividad, planeada en la unidad didáctica, favoreció la participación del grupo de estudiantes en los procesos de validación, específicamente en la enseñanza del concepto de fracción, lo que contribuyó a cumplir con el objetivo de la sesión. Es decir, interpretar situaciones donde se identifica la fracción como parte – todo.

Se observó que el docente, tuvo en cuenta diversas actividades de participación y utilizó la pregunta como elemento protagónico en cada una de ellas. Este tipo de estrategias, además de promover la participación de los alumnos en el desarrollo de la clase, permitió que conceptualizaran a partir de los procesos realizados, haciéndose partícipes de su aprendizaje. Así mismo, facilitó el rol del docente como apoyo del proceso, fomentando el trabajo colaborativo a través de actividades en grupo, formulando diferentes tipos de preguntas y sirviendo de guía durante el desarrollo de la actividad por parte del alumno (González-Weil et. al, 2009).

Las características anteriores, no se presentan en la visión retrospectiva, porque el docente utilizaba una metodología centrada en él, por ejemplo:

...voy a colocar unos ejercicios en el tablero para que los resuelvan en el cuaderno, voy a darle, voy a darle puntos, oído; ya Edwin, tiene puntos al que primero termine ¡sí! los primeros cinco que resuelvan el ejercicio les voy a dar puntos, listo los primeros que terminen tienen puntos, estamos (El docente escribe el ejercicio en el tablero). (Salazar, 2016, p. 31)

Hallazgo que se observa en la siguiente imagen:



Imagen 7. Clase en donde el docente es el centro del proceso.  
Fuente: Elaboración propia.

La enseñanza mencionada y mostrada en la imagen 7, caracterizada por ejercicios y problemas complejos, mal estructurados y repetitivos es causa de algunas dificultades y obstáculos para el aprendizaje de los alumnos, Godino, Batanero y Font (2003).

Por otro lado, en las tablas 3 y 4 se observan ítems como el 1A-1 de la tabla 3 que hace referencia al desarrollo de las temáticas a través de situaciones problema basados en contextos reales, pero que al interpretarlos desde las subcategorías EX - búsqueda de hipótesis y RE – evaluación de la indagación práctica, presentan una coocurrencia del 0, 0%.

Con respecto a la primera subcategoría, EX - búsqueda de hipótesis, de la fase exploración, se hace una revisión de la unidad didáctica y aunque la misma se diseñó con situaciones problema basadas en contextos reales, no contemplaban actividades o preguntas que llevaran al estudiante a conjeturar o proponer hipótesis para resolver algunas de estas situaciones, y fueron solucionadas por los estudiantes a través de otras estrategias.

En esta categoría de secuencia didáctica se nota ausencia de apropiación de la evaluación, RE – evaluación, de la fase resolución de la indagación práctica, cuando a partir de las situaciones

propuestas basadas en contextos reales, 1A-1, no se brindó la posibilidad al estudiante de validar sus estrategias de solución, las mismas se tuvieron en cuenta en la categoría competencia científica.

## **4.2. Competencia Científica**

La competencia científica para esta investigación se refiere a lo que el docente conoce del objeto matemático a enseñar, el concepto de fracción y la forma como se enseña, es decir su didáctica. (González-Weil et al., 2012)

Categoría que se define a través de las subcategorías: promoción de conocimientos capacidades y actitudes, y enseñanza de las competencias disciplinares.

### **4.2.1. Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes**

Esta subcategoría hace referencia a la forma como el docente y los alumnos presentan, representan, elaboran y reelaboran las representaciones que tienen sobre el contenido desarrollado en la actividad de aprendizaje. Se caracteriza principalmente porque el docente no ofrece respuestas directas a las inquietudes de los estudiantes, sino que los invita mediante nuevas preguntas o situaciones análogas a resolverlas (González-Weil et. al, 2012).

En la tabla 5 se ven los resultados de la codificación de la subcategoría en mención, la cual se identificó en el proceso con los ítems 1B- 4, 1B- 6, 2A- 7, 2A- 8, 2A- 9, 2A- 10, 2A- 11, 2A- 12, 2A- 13, 2A-14, 3B-25, que al interpretarlos desde las fases de la indagación práctica mostró la apropiación de la metodología de la indagación relacionados con la promoción de conocimientos, capacidades y actitudes por parte del docente.

Tabla 5:  
Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes

<b>Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes</b>											
<b>Indagación práctica</b>	1B-4	1B-6	2A-7	2A-8	2A-9	2A-10	2A-11	2A-12	2A-13	2A-14	3B-25
EX - explicación docente	7%	4%	<b>62%</b>	28%	6%	12%	35%	16%	48%	41%	<b>62%</b>
INT - construcción conjunta	7%	9%	47%	15%	12%	16%	33%	19%	39%	32%	35%
INT - sistematización	9%	5%	26%	17%	6%	12%	38%	18%	34%	50%	44%
RE - confirmación	1%	15%	20%	4%	14%	25%	11%	19%	15%	24%	24%

Fuente: Atlas.ti

Los datos más representativos observados en la Tabla 5 corresponden a los ítems 2A- 7 y 3B- 25 con un 62% cada uno. Estos hacen referencia a la forma en la que el docente responde a las inquietudes de los estudiantes a través de preguntas orientadoras y retadoras, y la ayuda ajustada que hace para la construcción del nuevo conocimiento, que al ser interpretados desde la sub categoría EX - explicación docente de la indagación práctica, muestran como el docente en su rol de orientador en el proceso de enseñanza, utilizó la pregunta como recurso didáctico para que el estudiante conceptualizara, validara o construyera significados, esto se puede observar por ejemplo, en la actividad de la sesión 1 (Figura 3), en la cual se pidió a los estudiantes que dividieran un terreno de forma rectangular en 4 partes iguales, para hacerlo algunos de ellos optaron por dividir primero el lote a la mitad, pero muchos de ellos tuvieron dificultades cuando la división no les daba exacta y se generaron diálogos como el que se muestra a continuación:

E: “profe cual es la mitad de 25  
D: ¿Cuál es la mitad de 20?  
E: profe, la mitad de 20, 10 profe  
D: ¿...y la mitad de 5?  
E: Aaaaaa, ya entendí, entonces seria 12.5 profe” (Salazar, 2017, p.5).

Transcripción implementación unidad didáctica. Fuente: Elaboración propia

Según el segmento anterior, el docente no da la solución que el estudiante espera, sino que a través de una ayuda ajustada lleva a que el mismo halle la respuesta a su interrogante.

De igual modo, se presentaron otros momentos de la clase en los que el docente se apropió de la indagación como enfoque metodológico. La siguiente es una de las actividades propuestas en la unidad didáctica:

El señor FRACTOLOMEO va a comenzar la siembra de los productos en cada uno de los lotes. El señor FRACTOLOMEO quiere sembrar los productos de la siguiente manera:

- 5 matas de plátano por 2 de banano
- 3 árboles de naranja por 1 de mandarina
- 4 matas de café tradicional por 3 de café expés

El señor FRACTOLOMEO ya tiene comprados los siguientes productos:

- Matas de plátano: 50
- Árbol de Mandarina: 10
- Matas de café tradicional: 30

Completa la siguiente tabla para que le ayudemos al señor FRACTOLOMEO a precisar cuánto debe comprar de cada uno de los productos que le faltan

Lote	Producto	Cantidad
<b>LOTE 1 (PLATANOS y DERIVADOS)</b>	Matas de plátano	50
	Matas de banano	
<b>LOTE 2 (FRUTAS)</b>	Árbol de naranja	
	Árbol de Mandarina	10
<b>LOTE 3 (CAFÉ)</b>	Matas de café tradicional	30
	Matas de café expés	

Fragmento unidad didáctica. Fuente: Elaboración propia

Al momento de socializar los resultados de la actividad anterior, se presentaron episodios como el siguiente:

D: Bueno, y que pasa si podemos, será que yo puedo, en vez de escribir como lo hizo la niña, que está muy bien. ¿Podría hacer una operación más sencilla para no tener que escribir todo esto?  
E: Si profe  
D: ¿Cómo hago?

E: multiplicando  
 D: Multiplicación, ¿qué multiplico?  
 E: 3 por 7  
 D: Bueno, 3 por 7, me dicen por acá  
 D: Pero ¿cómo hago para saber que es 7 veces?  
 E: cuántos 4 caben en 30  
 D: ¡Cuántos 4 caben en 30!, miren lo que dice el compañero, para saber cuántas veces tengo que hacerlo entonces, ¿cuántas veces está el 4 en el...?  
 E: en el 30. Salazar (2017, p.26)

Transcripción implementación unidad didáctica. Fuente: Elaboración propia

Estas características de la metodología de la indagación, donde el docente parte de las ideas de los estudiantes y las utiliza por medio de preguntas orientadoras o retadoras para la construcción de nuevos conocimientos, estimulan y promueven el interés en el alumno.

Plantear preguntas destaca el hecho que los estudiantes están comprometidos en contestar preguntas de verdadero interés para ellos, las cuales han estimulado su curiosidad. A menudo estas preguntas serán planteadas por el profesor o la profesora, otros estudiantes o emergerán de la lectura, pero, cualquiera sea el origen de la pregunta, en la indagación los alumnos deben tomarlas como propias, involucrando su curiosidad y el deseo de entender. (Harlen, 2013, p. 13)

Estas particularidades de la metodología de la indagación favorecen los procesos de aprendizaje en los alumnos, ya que “parte relevante del aprendizaje matemático de los escolares se lleva a cabo en el aula, cuando ellos negocian y construyen significados con motivo de las actividades propuestas por el profesor”. (Gómez, 2007, p. 23)

Partiendo de este análisis, se puede afirmar que la práctica del docente cuando involucró al estudiante por medio de actividades específicas, tomó sus ideas o aportes y los reorientó a través de preguntas, facilitó la construcción conjunta de conocimientos, particularidades propias de un enfoque indagatorio “en el que el papel fundamental del profesor es estructurar y guiar la construcción de significados que realizan los alumnos, ajustando sus ayudas y apoyos en función de cómo los alumnos van realizando esta construcción.”. (Bustos, 2011, p.21)

Tales características difieren mucho de la práctica del docente, descrita en la visión retrospectiva, como se ilustra en el siguiente fragmento e imagen de una de las prácticas de aula:


Transcripción	Imagen práctica docente
<p>“Oído, para todos, la solución a las primeras figuras... la del triángulo, el cuadrado y el pentágono. La idea es que los que no pudieron hacerlo antes, por favor miren la imagen y háganla” (Salazar, 2016, p. 11).</p>	

Imagen 8. Clase centrada en la exposición del docente.

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa, hay ausencia de promoción por parte del docente para que el estudiante se involucre en la construcción del conocimiento. Al contrario, se limitaba a dar la respuesta que el estudiante necesitaba sin dejarle espacio a que se comprometiera con la solución del problema.

#### 4.2.2. Enseñanza de las competencias disciplinares

Para esta investigación, la enseñanza de las competencias disciplinares hace referencia a la capacidad que tiene el docente para orientar el conocimiento matemático usando un lenguaje disciplinar acorde con el contexto y conocimiento de los estudiantes, así mismo con el uso de estrategias para involucrar al estudiante en la construcción del conocimiento. (González-Weil et al., 2012)

La Tabla 6 expone los valores correspondientes a esta subcategoría, comprende los ítems: 2A-9, 2A-14, 2B-15, 2B-16, 2B-17, 2B-18, 2B-19, 2B-20, 3A-22, 3B-24, 3B-26 y 3B-27, que, al ser



interpretados desde las categorías de la indagación práctica, revelan cómo el docente se apropió de la metodología de la indagación en su práctica, específicamente en la subcategoría enseñanza de las competencias disciplinares.

Tabla 6:  
Enseñanza de las competencias disciplinares

<b>Enseñanza de las competencias disciplinares</b>												
<b>Indagación práctica</b>	2A-9	2A-14	2B-15	2B-16	2B-17	2B-18	2B-19	2B-20	3A-22	3B-24	3B-26	3B-27
EX - explicación docente	6%	41%	17%	23%	9%	13%	48%	24%	23%	25%	8%	<b>51%</b>
INT - construcción conjunta	12%	32%	23%	25%	9%	14%	<b>50%</b>	34%	26%	22%	11%	41%
INT – sistematización	6%	<b>50%</b>	8%	13%	4%	10%	37%	14%	22%	32%	4%	44%
RE – confirmación	14%	24%	22%	2%	1%	5%	18%	42%	17%	3%	1%	20%

Fuente: Atlas.ti

Los porcentajes más representativos en la Tabla 6, que reflejan la apropiación de la metodología de la indagación por parte del docente, corresponden a el ítem 3B-27 con un 51%, el docente facilita y regula el aprendizaje, al interpretarlo desde la subcategoría, EX - explicación docente, el ítem 2B-19 en un 50%, relacionado con la promoción del interés por la clase que hace a través de la formulación de preguntas, interpretado desde la subcategoría, INT - construcción conjunta, igualmente con 50%, el ítem 2A-14, el cual hace referencia a las estrategias discursivas que utiliza el docente para argumentar, y modelizar el aprendizaje, interpretado desde la subcategoría, INT – sistematización.

Las características de la metodología de la indagación descritas, fueron visibles en la práctica docente, particularmente con el acompañamiento que hizo el profesor al estudiante en la construcción del aprendizaje y que se pudieron observar en momentos de la clase como el siguiente:

D: ¿Cómo llegaron a ese primer resultado?  
 E: Pues dividimos el 18 en el 6  
 D: 18 entre 6 y ¿qué más?  
 E: Dividimos 18 en 6 cierto, entonces hicimos 6 cuadritos, entonces cogimos 3 y cada uno valía 3, entonces sumamos 3  
 D: Ah, lo mismo hacen con los otros”. (Salazar, 2017, p.20)

Transcripción implementación unidad didáctica. Fuente: Elaboración propia

O como en la siguiente transcripción, donde el docente llevó a los estudiantes al concepto parte – todo a través de preguntas orientadoras:

D: Bueno, si yo, por ejemplo, recortara este terreno en pedacitos, como si fuera hacer un ¿qué?  
 E: Un rompecabezas  
 D: Un rompecabezas, y pasara el lote 1 para acá, este para acá, pero que siguiera teniendo la misma forma (rectangular), ¿se puede?  
 E: síii  
 D: ¿Se conservaría el tamaño?  
 E: Si, solo que quedaría diferente. Salazar (2017, p.27)

Transcripción implementación unidad didáctica. Fuente: Elaboración propia

De igual forma, el docente usó diversas estrategias discursivas para la argumentación del aprendizaje, guiando al estudiante para que éste comprobara o validara sus respuestas a los problemas planteados. Como se ejemplifica en el fragmento de una de las sesiones de clase:

Eso es lo que tú tienes, si, o sea ahorita al final, mírame, vamos a mirar si lo que tú estás diciendo ahí, está válido o no, sí, o sea las respuestas, mírame, las respuestas las vas a obtener tú, ¿sí?, ahora al final tú vas a decir si lo que yo dije acá estaba bien o estaba mal, ¿sí? ¡No lo borres!, deja lo que escribiste. (Salazar, 2017, p.2)

Transcripción implementación unidad didáctica. Fuente: Elaboración propia

Los hallazgos anteriores, indican que el docente facilitó la construcción conjunta y la argumentación del aprendizaje, particularidades inherentes a la competencia científica del docente, que comprueban su apropiación de la metodología de la indagación.

Estas características del docente como mediador del aprendizaje favorecieron la construcción conjunta de significados, donde éste debe pasar de ser el actor principal a desempeñar un papel de acompañante en el proceso de aprendizaje, de forma tal que el estudiante se convierta en el centro del triángulo didáctico, delegándosele un rol más activo en la construcción de su propio conocimiento, (Céspedes, 2012).

En este sentido, en la fase de integración de la indagación práctica, Bustos afirma: “la construcción conjunta de significado a partir de la elaboración de una explicación apropiada al problema planteado. Se fomenta, por lo tanto, la participación de todos para la integración y sistematización progresiva de las ideas aportadas.”. (2011, p. 102)

Esta característica de la metodología de la indagación en la enseñanza, relacionada con estrategias discursivas permiten la argumentación y la construcción conjunta de significados, no se manifestó en la visión retrospectiva del docente, al contrario, se percibieron escenas como las que se ven en la siguiente transcripción e imagen:


Transcripción	Imagen práctica docente
<p>“...entonces voy a colocar unos ejercicios en el tablero para que los resuelvan en el cuaderno...voy a darle puntos, oído;... tiene puntos al que primero termine ¡sí! los primeros cinco que resuelvan el ejercicio...” (Salazar, 2017, p. 30).</p>	 <p>A photograph showing a male teacher in a white long-sleeved shirt standing in front of a whiteboard. He is writing on the board with his right hand. The whiteboard has some text and numbers written on it, including 'Ejercicios de lógica' and 'A los cuatro...'. The teacher is looking at the board as he writes.</p>

Imagen 9. Ejercicios en el tablero. Fuente: Elaboración propia.

Como se ve, la práctica del docente estaba orientada a promover la competencia entre los estudiantes, desestimulando la cooperación, el trabajo en grupo y colaborativo, y la construcción conjunta de conocimientos. Así mismo, se observó la ausencia de estrategias discursivas que promovieran la indagación en el aula de clase. Por ejemplo, con respecto a la cita anterior el docente termina la actividad de forma abrupta, sin dar espacio a la reflexión o a la participación:


Transcripción	Imagen práctica docente
<p>“Listo ya no recibo más, último y ya (El docente recibe dos cuadernos para calificar el ejercicio y darle la nota a los estudiantes), listo no recibo más, estos dos y ya. Cambiemos de ejercicio.” (Salazar, 2017, p. 40).</p>	

Imagen 10. Calificación ejercicios. Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, la Tabla 6 también exhibe porcentajes bajos en las actividades del docente que ameritan ser analizados, tales como los ítems: 2B-17, el docente diseña actividades que permiten a los estudiantes generar un plan de acción para resolver las situaciones planteadas y 3B-24, el docente integra los saberes previos con el nuevo aprendizaje, con porcentajes del 1%.

Al respecto, al hacer la retroalimentación de la unidad didáctica que se implementó, se observan actividades con estas características, solo que en el proceso de codificación se asoció en mayor proporción con la categoría actividad medular, que con la categoría objeto de este apartado; por ello la explicación de sus bajos porcentajes.

### 4.3. Interactividad

Para esta investigación se toma como aquellos momentos en los que se constata alguna interacción o intercambio de información o saberes entre: estudiante - docente o estudiante-estudiante, a través de los cuales se desarrolla el conocimiento, en marco tanto de las situaciones a - didácticas como didácticas. (González-Weil et al., 2012)

La interactividad se analiza desde las subcategorías: proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes, y andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes.

#### 4.3.1. Proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes

Esta subcategoría hace referencia a las situaciones planteadas por el docente para favorecer los espacios de interacción, promoviendo espacios de diálogo entre docente – estudiante y estudiante – estudiante, en aras de la construcción conjunta de significados (González-Weil et. al, 2009).

Características que se identificaron en el proceso de codificación desde los ítems 2A-12, 2B-15, 2B-17, 2B-19, 3A-21, 3A-22, 3A-23 y 3B-26, interpretados desde las fases de la indagación práctica y cuyos valores porcentuales indican el nivel de apropiación de la metodología de la indagación del docente en esta subcategoría.

Tabla 7:  
Construcción con los estudiantes

<b>Proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes</b>								
<b>Indagación Práctica</b>	2A-12	2B-15	2B-17	2B-19	3A-21	3A-22	3A-23	3B-26
EX - construcción significados	27%	29%	6%	<b>40%</b>	16%	25%	25%	7%
HD – involucrar	20%	21%	7%	<b>54%</b>	12%	32%	26%	9%

Fuente: Atlas.ti

Los valores más representativos de la Tabla 7 corresponden al ítem 2B-19, que hace referencia a la promoción por parte del docente para despertar en los estudiantes el interés por la clase, la atención y la participación, a través de la formulación de preguntas, al interpretarlo desde las subcategorías de la indagación práctica EX - construcción significados con un 40% y HD – involucrar, con un 54%. Las cuales hacen alusión a los momentos de la clase donde el docente a

través de preguntas orientadoras o retadoras involucra al estudiante para que aporte ideas a la solución del problema planteado, también puede corroborar u oponerse a las de sus compañeros provocando un diálogo que promueva la construcción conjunta de significados.

Características de la metodología de la indagación, que fueron tenidas en cuenta por parte del docente desde la planeación de la unidad didáctica como se puede corroborar en el siguiente fragmento:

El docente les pedirá que comparen las respuestas con las de otro grupo, y den respuesta a las preguntas:

- ¿Tienen los mismos resultados?
- ¿Cómo hicieron para obtener el resultado?, ¿qué operaciones matemáticas o métodos utilizaron?
- Si utilizaron diferentes métodos, pero llegaron a la misma respuesta, ¿crees que es válido?
- ¿Qué significa el resultado obtenido?, ¿a qué corresponde?
- De acuerdo al método utilizado, ¿cómo podemos probar la respuesta?

Fragmento unidad didáctica. Fuente: Elaboración propia

Éste fragmento hace parte de la tercera sesión y está relacionada con una actividad donde se pide a los estudiantes completar una tabla para conocer la cantidad de productos que perdió el señor “FRACTOLOMEO”, a causa de una granizada, los datos entregados están expresados en fracciones, y los estudiantes deben convertirlos a números enteros. Todo ello con el fin de acercarlos al concepto de la fracción como operador.

Los resultados de esta actividad se reflejaron en procesos de interacción entre docente y estudiantes como se observa en la transcripción de una parte de la sesión de la clase:

D: En el caso de lo que estábamos realizando, que operaciones matemáticamente, ¿qué operaciones utilizaron?

E: división, multiplicación y suma

D: División, multiplicación y suma, algunos utilizaron la multiplicación y otros utilizaron la suma. ¿Por qué se puede utilizar la multiplicación o la suma?

E: por ejemplo, que si uno necesita para un número que sea ehh así en fracción, uno solo es que por ejemplo si va a hacer el proceso uno suma 3 veces 3, entonces ahí le daría 9

D: ¿Y cómo puedo hacer en vez de sumar 3 veces 3?

E. Multiplicar. (Salazar, 2017, p.22)

Transcripción implementación unidad didáctica. Fuente: Elaboración propia

Las descripciones anteriores confirman que el docente promovió espacios de interacción a través de la indagación, involucrando al estudiante en la construcción del conocimiento, de igual manera, resaltando la relación que se establece entre el docente y los estudiantes con respecto al saber que se espera que se dé en estos últimos, lo que se interpreta como una comunicación de informaciones, conocida también como triángulo didáctico, Brousseau (2007), citado en Angles (2015).

En tal sentido, González-Weil et. Al (2009), describe a los docentes que propician la interactividad en sus prácticas, “Estos docentes logran explicitar sus prácticas, debido al proceso de interacción y diálogo sistemático que establecen con sus estudiantes. Dicho diálogo les permite visualizar cómo se está dando la construcción del aprendizaje y hacer los ajustes necesarios, reformulando sus prácticas.” (p. 15).

Se puede manifestar entonces que el docente se apropió de la metodología de la indagación cuando promovió la participación del estudiante a través de la pregunta como estrategia pedagógica, favoreciendo así la interacción no solo entre el estudiante y el docente, sino también entre estudiante – estudiante y estudiante – saber, lo que permitió involucrar al estudiante en su proceso de aprendizaje, favoreciendo la construcción conjunta de significados.

A diferencia de lo observado en la visión retrospectiva del docente, en donde hubo escasos espacios de diálogo con los estudiantes respecto al objeto del saber enseñado, limitándose generalmente a dar la respuesta al problema planteado, como se ejemplifica en el siguiente fragmento de una de las sesiones grabadas y en la imagen 11:

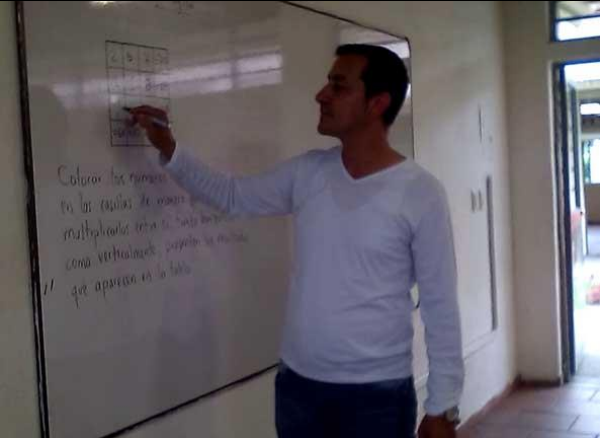
Transcripción	Imagen práctica docente
<p>...pónganme cuidado a la solución, recuerden que eran 9 números del 1 al 9 sin repetir, ¿cierto?, yo les di el primero, les ayude con el primero <math>2 \times 5 = 10</math> <math>10 \times 7 = 70</math> ¿sí?, ahora tengo que mirar que hacía abajo estos números también me den y hacía acá, entonces tengo que encontrar el 48...". (Salazar, 2017, p. 37)</p>	

Imagen 11. Clase centrada en el docente. Fuente: Implementación unidad didáctica.

Se puede ver un estilo de enseñanza conductista, donde el docente se preocupaba por corregir los errores de los estudiantes, entregándoles la respuesta correcta, desconociendo la importancia del error como constitutivo del conocimiento en un aprendizaje de tipo constructivista, Godino, Batanero y Font (2003), según lo es la metodología de la indagación práctica.

#### 4.3.2. Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes

Esta subcategoría se relaciona con la forma en la que el docente ofrece ayuda y acompañamiento en el proceso de aprendizaje, de acuerdo con las capacidades y necesidades de los alumnos.

Características de la práctica del docente, que en el proceso de codificación se identificaron con los ítems 2B-20, 3A-23, 3B-24, 3B-25, 3B-26 y 3B-27.

Los resultados expresados en la tabla 8, hacen referencia a la apropiación de la metodología de la indagación por parte del docente, al interpretarlos desde las fases de la indagación práctica.



Tabla 8:  
Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes

<b>Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes</b>						
<b>Indagación práctica</b>	2B- 20	3A- 23	3B- 24	3B- 25	3B- 26	3B- 27
EX - construcción significados	<b>48%</b>	25%	29%	30%	7%	41%
HD - involucrar	43%	26%	22%	47%	9%	<b>59%</b>

Fuente: Atlas.ti

Los valores más relevantes en la Tabla 8, corresponden a los ítem 2B-20 y 3B-27 con un 48% y 59% respectivamente, que hacen referencia a la promoción por parte del docente de preguntas que conduzcan a la socialización de resultados y como éste facilita y regula el aprendizaje, al interpretarlos desde las subcategorías de la indagación práctica, EX - construcción significados, que para esta investigación se vincula con las estrategias que utiliza el docente para generar espacios de participación que conduzcan a la socialización de resultados y HD – involucrar, que describe las situaciones que plantea el docente para involucrar al estudiante en la solución del problema planteado.

Estos resultados, reflejan la apropiación que hace el docente de la metodología de la indagación, cuando tiene en cuenta características de la indagación práctica y son considerados por parte de este en la planeación de la unidad didáctica, utilizando la pregunta como herramienta fundamental en su práctica de aula; esto se aprecia en el siguiente segmento de la unidad didáctica:

Luego de que completen la tabla, les pedirá que den respuesta a los siguientes interrogantes:  
 ¿Qué datos tuvieron en cuenta para hallar el resultado?  
 ¿Qué operaciones utilizaron?  
 ¿Cómo podemos conocer el total que le quedo al señor FRACTOLOMEO de cada uno de los productos?  
 ¿Se podría obtener el mismo resultado de otra manera?

Fragmento unidad didáctica. Fuente: Elaboración propia

Esta actividad fue desarrollada en la sesión 3, donde se abordó el tema de la fracción como operador. Posteriormente se socializó dicha actividad con el grupo de estudiantes, presentándose momentos de diálogo (interacción) entre el docente y los estudiantes como se puede apreciar en la siguiente transcripción:

<p>D: Al comparar los resultados, ¿obtuvieron los mismos resultados?</p> <p>E: síii</p> <p>D: ¿Qué operaciones realizaron para llegar a ese resultado?</p> <p>E: División</p> <p>D: Dividimos, algunos dividieron, quién más hizo algo diferente</p> <p>E: hicimos un dibujo</p> <p>D: ¿Qué hicieron con el dibujo?</p> <p>E: Lo dividimos</p> <p>D: Lo dividieron, sí, y ¿qué hicieron después de que lo dividieron?</p> <p>E: se suma o se multiplica</p> <p>D: Se suma o se multiplica, es decir, chicos, pregunta, ¿se puede llegar al mismo resultado por diferentes métodos?</p> <p>E: síii. (Salazar, 2017, p.21)</p>
--

Transcripción implementación unidad didáctica. Fuente: Elaboración propia

De la misma manera, se nota la apropiación de la metodología de la indagación cuando el docente regularizó los procesos llevados a cabo por los estudiantes, para que el objetivo de la sesión o de la secuencia didáctica no se desviara y los conceptos no perdieran sentido para ellos.

En el desarrollo de la sesión 2, el docente abordó el concepto de fracción como razón, dentro de las actividades planeadas para la actividad, e hizo preguntas orientadoras: “¿Qué tuvieron en cuenta para solucionar el problema?”, “¿Cómo llegaron a la solución?”, “¿Qué operaciones realizaron?”. El siguiente fragmento de la sesión es una muestra de cómo se llevó a cabo lo planeado:

D: Listo, José Luis, ¿que tuvo en cuenta para sacar los datos?, por ejemplo, para sacar el 20  
 E: el 20, porque eran 2 de banano, como eran 5 de plátano  
 D: Escuchen chicos, escuchen lo que va a decir el compañero, chicos escúchenme allá por favor.  
 D: Tomen asiento por favor, escuchen lo que va a decir el compañero, sí, cómo hizo para sacar el resultado  
 E: como eran 5 matas de plátano hubieron 50 semillas  
 D: Si...  
 E: 50 semillas, entonces como eran 2 matas de banano, salieron 20 semillas.  
 D: ¿Y por qué llegaste a esa conclusión?  
 E: porque tiene que ver, o sea si 5 tiene 50, 20 tiene 2. (Salazar, 2017, p.9)

Transcripción implementación unidad didáctica. Fuente: Elaboración propia

Las transcripciones anteriores testimonian la forma en que el docente involucró al estudiante en la construcción del conocimiento, brindando la oportunidad de comunicar los procesos que llevó a cabo para dar respuesta a una situación planteada y de esta manera, generó espacios de participación y socialización de resultados. Así contribuyó a la estructuración de las representaciones relacionadas con el problema planteado, fomentando los procesos de interacción entre los tres componentes del triángulo didáctico: docente, estudiante y saber. Es decir, se produjo un proceso de validación de la información donde “El alumno debe hacer declaraciones que se someterán a juicio de su interlocutor. Se produce entonces una interacción entre varios y el interlocutor debe protestar, rechazar una justificación que él considere falsa, probando sus afirmaciones.” (Gómez, 2007, p. 41)

Por tanto, retomando los conceptos anteriormente expuestos, los porcentajes de mayor relevancia de la Tabla 8 son el resultado de una práctica docente fundamentada en la metodología de la indagación, en el caso específico, orientada a la participación, integración y sistematización de ideas para dar solución al problema planteado, lo que se puede observar desde la planeación de la unidad didáctica, por ejemplo, en las actividades propuestas:

El docente les indicará que se reúnan en grupos de 3 integrantes, y en el cuaderno, escriban como quedaron distribuidos los sembrados en cada lote, basados en la tabla que acabaron de llenar, teniendo en cuenta de expresar cuanta cantidad hay de cada producto con respecto al otro. Igualmente, que den respuestas a las siguientes preguntas:

¿Creen que se podrían escribir estos resultados de otra forma?

¿Se podrían escribir como una fracción?

¿Se podrían leer como una fracción?

¿Cómo creen que se pueden leer?

Transcripción implementación unidad didáctica. Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, se les pidió a algunos estudiantes que compartieran sus respuestas para verificar conclusiones similares como insumo para la validación.

Se demuestra que desde la planeación de la unidad didáctica el docente propuso estrategias como el trabajo en grupo y la interacción entre pares, para involucrar al estudiante en el proceso de construcción de significados con respecto al saber enseñado, práctica sustentada en la teoría de la indagación práctica, al respecto Bustos manifiesta:

En la tercera de las fases, la fase de integración, la actividad se centra en la construcción conjunta de significado a partir de la elaboración de una explicación apropiada al problema planteado. Se fomenta, por lo tanto, la participación de todos para la integración y sistematización progresiva de las ideas aportadas. (2011, p. 102)

Esta característica no estaba presente en la práctica del docente antes de iniciar su formación de posgrado, de acuerdo con la visión retrospectiva, porque en la misma no hubo espacios de colaboración o trabajo en grupo e igualmente faltó socialización de resultados o construcción conjunta de significados. Se observaron cierres abruptos de clase, por ejemplo: “Bueno ya no alcanzamos a hacer más ejercicios, la próxima clase continuamos...” (Salazar, 2017, p.49). Tampoco se constataron procesos de evaluación para determinar logros alcanzados o competencias adquiridas.

Por otro lado, en la Tabla 8, el ítem 3B-26, el docente da instrucciones claras a sus estudiantes sobre el proceso que deben llevar a cabo, al ser interpretado desde las subcategorías EX - construcción significados y HD – involucrar, se obtuvieron valores porcentuales bajos, 7 y 9%.

Al respecto, apoyados nuevamente en los videos y transcripciones de las sesiones grabadas durante la implementación de la unidad didáctica, se corrobora que el docente sí proporcionó las explicaciones necesarias para que los estudiantes comprendieran los procesos a desarrollar, sin embargo, esta característica se vio reflejada principalmente al inicio de la actividad y en las instrucciones de las guías entregadas para cada clase. Por tanto, al no ser repetitiva a lo largo de toda la sesión, se obtuvieron los bajos porcentajes expresados en la tabla.

## Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones

### 5.1. Conclusiones:

El análisis de las implicaciones que tuvo la metodología de la indagación en la práctica docente del investigador, interpretada desde las categorías: secuencia didáctica, competencia científica e interactividad, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza del concepto de fracción en grado sexto, permiten concluir lo siguiente:

A partir de la visión retrospectiva, la importancia que tiene la reflexión de la práctica docente desde su actuar en el aula de clase, ya que la misma permite desde una mirada crítica identificar fortalezas y debilidades que se convierten en oportunidades de mejora.

Respecto a la secuencia didáctica, se diseñó y planeó la misma por medio de actividades basadas en problemas que tuvieran relación con el contexto de los estudiantes, teniendo en cuenta sus conocimientos previos, los cuales sirvieron de andamiaje para la construcción del nuevo conocimiento sin la directa intervención del docente, asumiendo éste un rol más de orientador y acompañante en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Así mismo, las actividades que se diseñaron para cada sesión según los objetivos de la unidad didáctica favorecieron los procesos de comunicación entre los estudiantes a través de estrategias como el trabajo en grupo y la socialización de resultados por medio de preguntas orientadoras, fomentando así la construcción conjunta de significados.

En cuanto a la competencia científica, esta se evidenció cuando, el docente a través de un lenguaje disciplinar y adecuado, direccionó los procesos de enseñanza en el aula, tomó los aportes e ideas de los estudiantes y los reorientó por medio de preguntas orientadoras, generando así los procesos de comunicación acerca de los procedimientos llevados a cabo para dar solución a los problemas planteados, facilitando la construcción conjunta de conocimientos.

Igualmente, se identificaron características propias de la metodología de la indagación en la práctica docente, cuando utilizó la pregunta para favorecer los procesos de indagación en el aula, propiciando un mayor protagonismo de los estudiantes, lo que sirvió además como medio para involucrarlos en la solución de los problemas planteados.

De igual modo, la interactividad se vio promovida por el uso de la pregunta como estrategia pedagógica, favoreciendo la relación entre estudiante - docente y estudiante – estudiante, involucrándolo en su proceso de aprendizaje, permitiendo la construcción conjunta de significados.

Estas descripciones son propias de una práctica docente fundamentada en la metodología de la indagación, para el caso en particular, en el proceso de enseñanza de la fracción.

Con relación al concepto de fracción, su didáctica se fundamentó en bases teóricas de diferentes autores que convergen en la importancia de planear su enseñanza desde diferentes contextos y principios que permitan al estudiante una mejor comprensión de la misma.

En síntesis, el diseño e implementación de una unidad didáctica fundamentada en la metodología de la indagación, a partir del planteamiento de problemas, con base en las situaciones didácticas de Brousseau (2007), facilitó la apropiación de una práctica docente centrada en el estudiante, promoviendo procesos de comunicación, socialización y validación, lo que propició espacios de interacción, argumentación y trabajo en equipo, es decir, se involucró al estudiante en la solución del problema, favoreciendo la construcción conjunta de significados, todo ello teniendo como elemento protagónico la pregunta, la cual fue visible en todas las fases de la secuencia didáctica.

## 5.2. Recomendaciones

Las recomendaciones se describen a partir de los hallazgos, particularmente de los porcentajes significativamente bajos por cada una de las categorías de análisis de la práctica docente.

Teniendo en cuenta lo anterior, con relación a la secuencia didáctica, además de partir de una situación problema, la unidad didáctica debe estar diseñada con actividades y preguntas que le posibiliten al estudiante emitir juicios y formular hipótesis.

En la competencia científica, el docente debe incrementar acciones encaminadas a promover la argumentación sobre los procesos llevados a cabo por los estudiantes, principalmente a través de preguntas orientadoras cuidadosamente diseñadas, de forma tal que estos puedan dar cuenta de los procedimientos que utilizaron para dar solución al problema planteado, correspondiendo este tipo de actividades a la fase de integración (validación). Este ejercicio además le servirá al docente como técnica de evaluación, ya que, sin necesidad de intervenir en el mismo, puede obtener información acerca de los procesos realizados por los estudiantes.

Finalmente en la interactividad, se debe llegar a un acuerdo entre las diferentes soluciones planteadas, razón por la cual el docente debe intervenir de una forma estratégica formulando preguntas orientadoras, de tal forma que, a partir de lo construido hasta el momento por los estudiantes, se produzca la comprensión de los conceptos que hasta el momento no habían sido revelados. El docente debe institucionalizar dichos conceptos para convertirlos en un saber más general, que le servirán de andamiaje al estudiante para la comprensión de otros nuevos.

Es importante, además, reforzar los conceptos aprendidos por medio de actividades como talleres o ejercicios complementarios, que igualmente sirven como estrategia de evaluación.

Con respecto a la sistematización, se recomienda evaluar la matriz para el análisis del instrumento, debido a que como en el caso particular, algunos ítems pueden presentar valores de 0%.



A nivel metodológico, se sugiere que la observación de la práctica docente antes de su proceso formativo de posgrado, es decir, la visión retrospectiva, se realice sobre la misma temática a desarrollar en la implementación de la unidad didáctica, ya que ello permitiría realizar un análisis objetivo de la enseñanza fundamentada en la metodología de la indagación del concepto matemático, en el caso particular, del concepto de fracción.

### Referencias bibliográficas

- Amador Montaña, J. F., Sánchez Bedoya, H. G., Rojas García, J. L., y Duque Cuesta, E. (2015). Las Ayudas Hipermediales Dinámicas (AHD) en los Proyectos de Aula. Encuentros, 13(2).
- Andrade, L., Perry, P., Guacaneme, E. y Fernández, F. (2003). La enseñanza de las Matemáticas: ¿En camino de transformación? Revista Latinoamericana de Matemática Educativa. 6 (2), 80-106.
- Angles, S. (2015). El aprendizaje de la adición y sustracción de fracciones en estudiantes de primer grado de educación secundaria basado en la teoría de situaciones didácticas. Tesis en Enseñanza de las Matemáticas. Pontificia Universidad Católica. San Miguel, Perú.
- Behr, M. J., Lesh, R., Post, T., y Silver, E. A. (1983). Rational number concepts. Acquisition of mathematics concepts and processes, 91-126.
- Bonilla, M., Sánchez, N., Vidal, M., Guerrero, F., Lurduy, O., Romero, J., y Mora, L. (1999). La enseñanza de la aritmética escolar y la formación del profesor.
- Briones, G. (1999) Investigación y Docencia: Hacia una Educación Superior de Calidad. Problemas y Perspectivas en Revista Enfoques Educativos Vol.2 N°1 Departamento de Educación. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de Chile.
- Brousseau, G. (2007). Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas / Introduction to study the theory of didactic situations: Didactico/Didactic to Algebra Study (Vol. 7). Libros del Zorzal.
- Bustos, A. (2011). Presencia docente distribuida, influencia educativa y construcción del conocimiento en entornos de enseñanza y aprendizaje basados en la comunicación asíncrona escrita. Tesis Doctoral, Universidad de Barcelona.
- Cantoral, R. (2013). Desarrollo del pensamiento y lenguaje variacional.

- Carlos-Guzmán, J. (2014). Las buenas prácticas de enseñanza de los profesores de la Facultad de Ingeniería de la UNAM (Doctoral dissertation, Tesis de doctorado inédita). Universidad Nacional Autónoma de México, México).
- Cerda, H. (1991). Los elementos de la investigación, capítulo 7. Medios, instrumentos, técnicas y métodos en la recolección de datos e información. Recuperado de <https://drive.google.com/file/d/0ByJKdYF9NkPwaDhXb1ZRYmpSakE/view>.
- Céspedes de los Ríos, G. A., y González Aguirre, G. (2012). La interactividad en la enseñanza y el aprendizaje de la unidad didáctica suma de números fraccionarios en grado séptimo, con apoyo de TIC (Master's thesis, Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira).
- Coll, C. (1991) Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento. Barcelona: Paidós.
- Congreso de la república de Colombia. (1994). Ley General de Educación. Obtenido de [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)
- Cristóbal, C. y García, H. (2013). La indagación científica para la enseñanza de las ciencias. Ministerio de Educación del Perú y Universidad Peruana Los Andes. I.E.P María Auxiliadora - Huancayo – Perú
- De Guzmán, M. (1989). Juegos y matemáticas. SUMA, 4, 61-64.
- De Lella, C. (1999). I Seminario Taller sobre Perfil del Docente y Estrategias de Formación. Modelos y tendencias de la Formación Docente. Lima, Perú: Organización de estados iberoamericanos.
- Escamilla, A. (1992): Unidades didácticas, una propuesta de trabajo en el aula. Zaragoza: Luis Vives. Colección Aula Reforma
- Figueras, O. (1988). Dificultades de aprendizaje en dos modelos de enseñanza de los racionales. Tesis Doctoral. México: Cinvestav-Matemática Educativa.

- Figueras, O. (1996). Juntando partes. Hacia un modelo cognitivo y de competencia en la resolución de problemas de reparto. En: F. Hitt (Ed.), *Didáctica. Investigaciones en Matemática Educativa* (173-196). México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Freudenthal, H. (1983). *Fenomenología Didáctica de las Estructuras Matemáticas*. Centro de Investigación de estudios Avanzados del I.P.N. Departamento de Matemáticas Educativa (CINVESTAV).
- Godino, J. D. (2002). Un enfoque ontológico y semiótico de la cognición matemática.
- Godino, J. D., Batanero, C., y Vicenç, F. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. Universidad de Granada.
- Godino, J., Batanero, C., y Font, V. (2004). *Didáctica de las matemáticas para maestros*. Granada: Gami, 91-95.
- Gómez Guzmán, P. (2007). Desarrollo del conocimiento didáctico en un plan de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria.
- Gómez, M. (2001). *Análisis de situaciones didácticas en Matemáticas*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- González-Weil, C., Martínez, M. T., Martínez, C., Cuevas, K. y Muñoz, L. (2009). La educación científica como apoyo a la movilidad social: Desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 35(1), 63-78.
- González-Weil, C., Cortéz, M., Bravo, P., Ibaceta, Y., Cuevas, K., Quiñones, P., ... y Abarca, A. (2012). La indagación científica como enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencia en EM (Región de Valparaíso). *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 38(2), 85-102.
- Harlen, W. (2013). *Evaluación y Educación en Ciencias Basada en la Indagación: Aspectos de la Política y la Práctica*. Trieste: Global Network of Science Academies (IAP) Science Education Programme (SEP).

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación 5ª Edición. Mac Graw Hill.

ISCE. (2015). Índice sintético de calidad. icfesinteractivo.gov.co 2015.

Kieren, T. E. (1976, April). On the mathematical, cognitive and instructional. In Number and measurement. Papers from a research workshop (Vol. 7418491, p. 101).

Martínez Nicolás, M., y Saperas Lapiedra, E. (2011). La investigación sobre Comunicación en España (1998-2007). Análisis de los artículos publicados en revistas científicas. Revista latina de comunicación social, (66).

MEC (1992). Orientaciones didácticas. Secundaria Obligatoria. (Cajas rojas). Madrid.

Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos Curriculares. Obtenido de MEN: recuperado el 22 de septiembre de 2016, de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-89869.html>.

Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. Lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

Ministerio de Educación Nacional. (2016). Derechos Básicos de Aprendizaje. Obtenido de Ministerio de Educación Nacional: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349446\\_genera\\_dba.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349446_genera_dba.pdf)

Moreira, M. A. (1993). Unidades didácticas e investigación en el aula: un modelo para el trabajo colaborativo entre profesores. Dirección General de Ordenación e Innovación Educativa; Consejería de Educación, Cultura y Deportes; Librería Nogal Ediciones.

Planas, N. (sf). La práctica matemática en su contexto cultural. Universidad Autónoma de Barcelona.

Perera Dzul, P. B., y Valdemoros Álvarez, M. E. (2009). Enseñanza experimental de las fracciones en cuarto grado. Educación matemática, 21(1), 29-61.

Perkins, D. (2010). El aprendizaje pleno. Principios de la enseñanza para transformar la educación. Buenos Aires: Paidós.

Pruebas SABER. (2015-2016). icfesinteractivo.gov.co 2016. Resultados saber 3° y 5°

Rico, L. (2007). La competencia matemática en PISA. PNA, 47-66.

Sadovsky, P. (2005). La teoría de situaciones didácticas: un marco para pensar y actuar la enseñanza de la matemática. Reflexiones teóricas para la educación matemática, 5, 13-66.

Salazar, D. (2016). Transcripción Videos visión retrospectiva. Armenia, Quindío.

Salazar, D. (2017). Transcripción Videos implementación unidad didáctica. Armenia, Quindío.

Sanmartí, N. (2005). La unidad didáctica en el paradigma constructivista, capítulo 1. Unidades didácticas en ciencias y matemáticas. Bogotá: Editorial magisterio

Uzcátegui, Y., y Betancourt, C. (2013). La metodología indagatoria en la enseñanza de las ciencias: una revisión de su creciente implementación a nivel de Educación Básica y Media. Revista de Investigación, 37(78).

Zabala, V. A. (2000). Las secuencias didácticas y las secuencias de contenido. La práctica educativa. Cómo enseñar, 53-89.

## Anexos

### 1. Instrumento para la recolección de la información.

1. Categoría: Secuencia didáctica ¿Qué actividades se realizan en el salón de clase y cómo se estructura? (González Weil, y otros, 2012)			
Subcategoría	Ítem	Código Ítem	Descripción de situaciones en el aula que coincide con el Ítem
1A Actividad medular	Desarrolla las temáticas a través de situaciones problemas basados en contextos reales.	1A – 1	
	El docente relaciona los contenidos con situaciones de la vida cotidiana.	1A -2	
	El docente utiliza variados recursos para la construcción del conocimiento.	1A – 3	
	El docente hace preguntas orientadoras y retadoras que tienen relación con las inquietudes de los estudiantes que surgen del proceso de aprendizaje	2A-7	
	El docente aplica estrategias que permiten a los estudiantes la articulación de los saberes previos con el nuevo aprendizaje.	2A-11	
	El docente maneja correctamente las situaciones a didácticas presentadas durante el proceso de enseñanza.	2B-16	
	El docente integra los saberes previos con el nuevo aprendizaje.	3B-24	
1B Momentos de la clase flexible	El docente flexibiliza su estrategia de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes.	1B – 4	
	El docente planea y construye paso a paso de manera sucesiva y acumulativa el proceso de enseñanza	1B – 5	
	El docente acompaña los estudiantes en los procesos que se realizan en la construcción de nuevos conocimientos.	1B – 6	
	El docente plantea estrategias para que los estudiantes conceptualicen a partir de los procesos realizados	2B-15	
	Las actividades realizadas por el docente son acordes con el desarrollo cognitivo de los estudiantes.	2B-18	
	El docente promueve en los estudiantes el interés por la clase, la atención y la participación, a través de la formulación de preguntas.	2B-19	

	El docente promueve preguntas que conducen a la socialización de resultados.	2B-20	
	El docente favorece el trabajo colaborativo a través de las actividades que propone en el aula.	3A-21	
	El docente posibilita la construcción compartida de significados y sentidos en los estudiantes.	3A-23	

Fuente: elaboración macroproyecto de matemáticas, maestría en Educación. Universidad Tecnológica de Pereira. 2016

## 2. Matriz para el análisis de la práctica docente desde la indagación práctica.

Categoría: Hecho Desencadenante				
Subcategoría	Peso	Nº Ítems	Reactivos/Ítems	criterios de evaluación
Planeación de clase abierta y participativa			El docente planea y construye paso a paso de manera sucesiva y acumulativa el proceso de enseñanza.	0=No se observa 1=Se observa
			El docente plantea estrategias para que los estudiantes conceptualicen a partir de los procesos realizados.	
			El docente maneja correctamente las situaciones a didácticas presentadas durante el proceso de enseñanza.	
			Las actividades realizadas por el docente son acordes con el desarrollo cognitivo de los estudiantes.	
			El docente proporciona mediadores cognitivos con el fin de ser utilizado por los estudiantes para resolver dudas o afianzar el conocimiento.	
			El docente utiliza variados recursos para la construcción del conocimiento	



Exploración de conocimientos previos			El docente aplica estrategias que permiten articular los saberes previos con el nuevo aprendizaje.	
Planteamiento del problema contextualizado			Desarrolla las temáticas a través de situaciones problemas basados en contextos reales.	
			El docente relaciona los contenidos con situaciones de la vida cotidiana.	
Involucrar al estudiante			El docente diseña actividades que permiten a los estudiantes generar un plan de acción para resolver las situaciones planteadas.	
			El docente favorece el trabajo colaborativo a través de las actividades que propone en el aula.	
			El docente permite a los estudiantes la argumentación acerca del proceso llevado a cabo para resolver un problema.	
			Toma como apoyo los aportes y explicaciones de los estudiantes para el desarrollo de conocimientos.	
			El docente promueve preguntas que conducen a la socialización de resultados.	

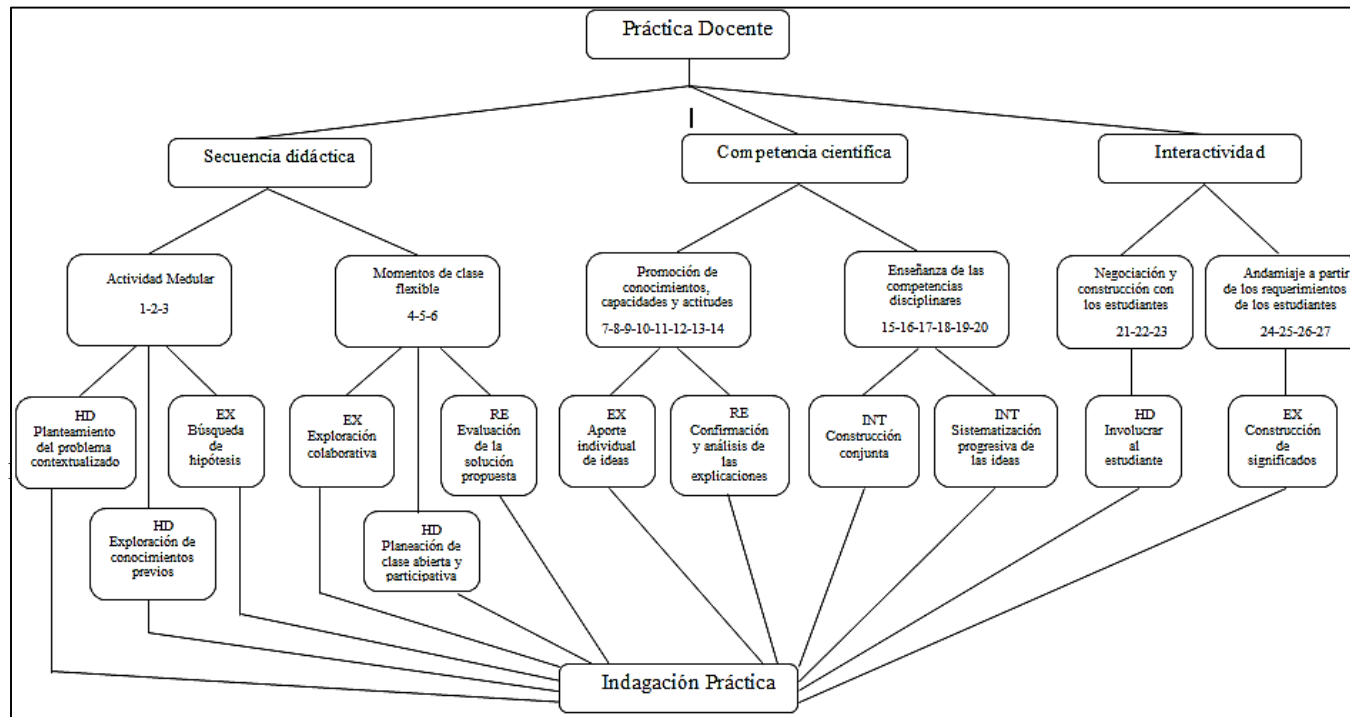
Categoría: Exploración				
Subcategoría	Peso	Nº Ítems	Reactivos/Ítems	criterios de evaluación
Construcción de significados			El docente responde a las inquietudes de los estudiantes con preguntas orientadoras y retadoras.	0=No se observa 1=Se observa
			El docente promueve preguntas que conducen a los estudiantes en la socialización de resultados.	

Búsqueda de hipótesis			El docente utiliza estrategias que posibilitan el aprendizaje autónomo	
Sesiones de grupo para Exploración cooperativa			El docente flexibiliza su estrategia de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes	
			El docente acompaña a todos los estudiantes o grupos de estudiantes en los procesos que se realizan para obtener conocimientos.	
			El docente flexibiliza su estrategia de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes	
Aporte individual de ideas, para corroborar u oponerse a otras, explicar experiencias y valorar la información aportada			El docente solicita a los estudiantes la explicación sobre los procesos realizados para llegar a las soluciones, o para obtener información de lo realizado por los estudiantes.	

Categoría: Integración				
Subcategoría	Peso	Nº Ítems	Reactivos/Ítems	criterios de evaluación
Construcción conjunta de significados a partir de la explicación apropiada del problema planteado			El docente da instrucciones claras a sus estudiantes sobre el proceso que deben llevar a cabo.	0=No se observa 1=Se observa

			El docente propone actividades para interiorizar lo trabajado en clase.	
			El lenguaje disciplinar utilizado por el docente es apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes.	
			El docente promueve en los estudiantes el interés por la clase, la atención y la participación, a través de la formulación de preguntas.	
			El docente posibilita la construcción compartida de significados y sentidos en los estudiantes.	
			El docente facilita y regula el aprendizaje.	
Sistematización progresiva de las ideas: integrar información, intercambiar opiniones, construir sobre otras ideas, presentar explicaciones, ofrecer soluciones explícitas			El docente estimula a través de actitudes positivas a los estudiantes.	
			El docente integra los saberes previos con el nuevo aprendizaje.	
			El docente hace preguntas que tienen relación con las inquietudes de los estudiantes que surgen del proceso de aprendizaje.	
			El docente evidencia estrategias discursivas que indagan, argumentan, dialogan y modelizan el aprendizaje	

### 3. Grafo de relaciones entre las situaciones didácticas y la indagación.



#### 4. Pantallazos que evidencian el proceso utilizado en el tratamiento de los datos.

**Tabla de co-ocurrencia de códigos**

**COLUMNAS** Seleccionado (7 de 3)

**FILAS** Seleccionado (6 de 3)

	1A-1	1A-2	1A-3	2A-7	2A-11	2B-16	3B-24
EX - búsqueda de hipóte	n/a	4 - 0,05	11 - 0,06	17 - 0,10	2 - 0,02	3 - 0,03	3 - 0,04
EX - exploración colabor	3 - 0,06	5 - 0,05	19 - 0,11	3 - 0,01	7 - 0,06	8 - 0,07	4 - 0,04
HD - clase participativa	4 - 0,04	14 - 0,12	37 - 0,19	19 - 0,08	28 - 0,21	17 - 0,13	18 - 0,15
HD - conocimientos prev	2 - 0,02	14 - 0,12	43 - 0,23	37 - 0,18	58 - 0,58	14 - 0,10	44 - 0,49
HD - planteamiento prob	24 - 0,56	33 - 0,45	31 - 0,18	19 - 0,10	3 - 0,02	31 - 0,32	10 - 0,10
RE - evaluación	n/a	1 - 0,01	12 - 0,07	10 - 0,05	7 - 0,07	6 - 0,06	4 - 0,05

Resultado del código en columna

Resultado del código en fila

Celda calculada: RE - evaluación @ "3B-24"

**Tabla de co-ocurrencia de códigos**

**COLUMNAS**

Seleccionado (11 de 30)

	1B-4	1B-6	2A-7	2A-8	2A-9	2A-10	2A-11	2A-12	2A-13	2A-14	3B-21
EX - explicación docente	10 - 0,07	6 - 0,04	115 - 0,62	52 - 0,28	10 - 0,06	16 - 0,12	56 - 0,35	22 - 0,16	90 - 0,48	65 - 0,41	79 - 0,44
INT - construcción conjunta	9 - 0,07	11 - 0,09	91 - 0,47	29 - 0,15	18 - 0,12	19 - 0,16	50 - 0,33	24 - 0,19	74 - 0,39	51 - 0,32	50 - 0,32
INT - sistematización	9 - 0,09	4 - 0,05	52 - 0,26	27 - 0,17	8 - 0,06	11 - 0,12	46 - 0,38	17 - 0,18	57 - 0,34	57 - 0,50	48 - 0,48
RE - confirmación	1 - 0,01	8 - 0,15	37 - 0,20	6 - 0,04	13 - 0,14	15 - 0,25	13 - 0,11	13 - 0,19	25 - 0,15	27 - 0,24	24 - 0,24

**FILAS**

Seleccionado (4 de 3)

	3A-23	3B-24	3B-25	3B-26	3B-27
EX - explicación docente					
INT - construcción conjunta					
INT - sistematización					
RE - confirmación					

Resultado del código en columna

Resultado del código en fila

Celda calculada: RE - confirmación @ "3B-25"

**Tabla de co-ocurrencia de códigos**

**COLUMNAS**

Seleccionado (8 de 30)

	2A-12	2B-15	2B-17	2B-19	3A-21	3A-22	3A-23	3B-26
EX - construcción significativa	27 - 0,27	30 - 0,29	7 - 0,06	65 - 0,40	17 - 0,16	30 - 0,25	30 - 0,25	11 - 0,07
HD - involucrar	24 - 0,20	27 - 0,21	10 - 0,07	86 - 0,54	15 - 0,12	41 - 0,32	35 - 0,26	15 - 0,09

**FILAS**

Seleccionado (2 de 3)

	3B-24	3B-25	3B-26	3B-27
EX - construcción significativa				
HD - involucrar				

Resultado del código en columna

Resultado del código en fila

Celda calculada: HD - involucrar @ "3B-26"

## 5. Certificación de la implementación.



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA EL CAIRMO**  
APROBADO POR RESOLUCIÓN 3110 de septiembre 17 DE 2015  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN MUNICIPAL, ARMENIA, QUINDIO  
DANE 263001000421 NIT 801004646-1

### CERTIFICACION

#### Implementación Unidad Didáctica

El rector Rubén Bustamante Molina de la Institución Educativa El Cairmo, de la ciudad de Armenia, certifica que el docente, Diego Antonio Salazar Giraldo, identificado con c.c. 18496091 de Armenia, estudiante de la maestría en educación en la Universidad Tecnológica de Pereira, becario del MEN, quien cursa actualmente cuarto semestre, aplicó en el aula de clase la unidad didáctica sobre las fracciones en grado 6º, la cual tiene como objetivo determinar las implicaciones en la práctica docente al implementar esta unidad didáctica fundamentada en la metodología de la indagación, vista desde las situaciones didácticas de Brousseau y aplicando dentro de la práctica docente una secuencia didáctica, el desarrollo de la competencia científica y la interactividad.

Esta unidad didáctica se implementó en tres sesiones de clase los días Jueves 23, Viernes 24 y Martes 28 de Febrero de 2017 en la jornada de la mañana (7:00 a 9:00 a.m.) con la participación de 26 estudiantes, con una intensidad horaria de dos horas clase, para cada sesión.

Para constancia se firma a los 24 días del mes de marzo de 2017

RUBÉN BUSTAMANTE MOLINA  
Rector  
Email: [jecaimo93@gmail.com](mailto:jecaimo93@gmail.com)  
Cel. 3122619257

## 6. Unidad didáctica.

**AREA:** MATEMÁTICAS

**NOMBRE DE LA UNIDAD:** Las fracciones

**GRADO:** 6°

**DOCENTE:** DIEGO ANTONIO SALAZAR

<p><b>Tema a desarrollar:</b> Uso de la fracción en diferentes contextos</p>
<p><b>Justificación y Fundamentación teórica:</b> Las fracciones y los números racionales son nociones matemáticas aplicables a una variedad de situaciones fenomenológicas (situaciones matemáticas que emergen de la vida cotidiana, de fenómenos de la vida natural y social, o de la propia matemática). De acuerdo con los trabajos de Kieren (1976), Behr (1983) y Dickson y Col. (1984), las fracciones pueden ser interpretadas como relación parte-todo, como cociente, como razón y como operador.</p> <p>Para el concepto de fracción parte todo Godino (2004) propone siete criterios para su comprensión:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerar que una región entera se puede dividir en partes;</li> <li>• Darse cuenta que el mismo todo se puede dividir en diferentes número de partes iguales, y podemos elegir el número de partes;</li> <li>• Las partes de la partición agotan el todo;</li> <li>• El número de partes puede no ser igual al número de cortes;</li> <li>• Todas las partes son iguales;</li> <li>• Cada parte en si misma se puede considerar como un “todo”;</li> <li>• El “todo” se conserva, aun cuando se haya dividido en partes.</li> </ul> <p>De igual modo, Godino &amp; Batanero (2002), hacen referencia a la fracción como razón y para ello primero aclaran que el término “razón” no es siempre es sinónimo de “fracción”, y afirman que la diferencia entre ambas es, citando a Hoffer, “cualquier par ordenado de números enteros cuya segunda componente es distinta de cero”; mientras que una razón es “un par ordenado de cantidades de magnitudes”.</p> <p>Retomando a Godino (2004), manifiesta: “Nos encontramos con frecuencia situaciones en las que es preciso dividir un todo en partes, repartir un conjunto de objetos en partes iguales o medir una cierta cantidad de una magnitud que no es múltiplo de la unidad de medida. Para resolver estas situaciones prácticas, tenemos necesidad de expresar el cociente de dos números naturales (en los casos en que no es un número natural). Ello nos lleva a la idea de fracción y tras un proceso de abstracción, a la introducción de los números racionales.”</p>
<p><b>Objetivo General:</b> Resolver situaciones problema identificando el uso de la fracción en situaciones de diversos contextos</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpreta situaciones donde se identifica la fracción como parte todo.</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpreta situaciones donde se identifica la fracción como razón.</li> <li>• Interpreta situaciones donde se identifica la fracción como operador.</li> </ul>		
<p style="text-align: center;"><b>Estándar de Competencia:</b></p> <p><b>Pensamiento numérico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpreto las fracciones en diferentes contextos: relaciones parte todo, razones y proporciones.</li> <li>• Resuelvo problemas en los que debo interpretar la fracción como parte todo.</li> <li>• Resuelvo problemas en los que debo interpretar la fracción como razón.</li> <li>• Resuelvo problemas en los que debo interpretar la fracción como operador.</li> <li>• Utilizo números racionales, en sus distintas expresiones (fracciones) para resolver problemas en contextos de medida.</li> </ul>		
<b>CP</b>	<b>CC</b>	<b>CA</b>
Utilización de números racionales, en sus distintas expresiones (fracciones, razones, decimales o porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida.	Interpretación de las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, relaciones parte todo, cociente, razones y proporciones.	Aplicación de los conceptos en su contexto, demostrando una elevada apropiación de los mismos.
<b>Estrategias didácticas</b>		
<b>Número de Clases</b>	<b>Estrategias de enseñanza y aprendizaje</b>	
<b>1</b>  <b>La fracción como</b>	<b>ACCIONES DEL DOCENTE</b>	<b>ACCIONES DEL ESTUDIANTE</b>
	<p>El docente comienza la clase con el saludo, posteriormente explica a los estudiantes como va a ser la metodología de trabajo, al igual que los acuerdos de clase para la sesión: 1) Respeto a los aportes de los compañeros, 2) No usar el celular durante la actividad</p> <p><b>Conceptos previos:</b> A continuación el docente con la ayuda del monitor del grupo hace entrega de las tabletas a cada uno de</p>	<p>Los estudiantes reciben las tabletas, y con las indicaciones del docente abren la actividad del área de matemáticas correspondiente a grado sexto, en el derecho básico de aprendizaje 1 (uso de la fracción en diferentes contextos),</p> <p><b>Actividad 1:</b></p>

parte –  
todo  
(2  
horas)

los estudiantes. Estas tienen instaladas las capsulas educativas (CPE) del MEN. El objetivo es verificar los saberes previos de los estudiantes.

El docente explica a los estudiantes como deben desarrollar la actividad con las tabletas: Presionan sobre la situación cotidiana, cuando ésta se muestre, la escriben en su cuaderno, y luego ustedes deben dar respuesta a cuál es el todo (unidad), pero sin mirar en la tableta, luego que escriban la respuesta, la comparan con la de la tableta para saber si acertaron, finalmente hacen el dibujo y el número que representa esa situación, nuevamente sin mirar la respuesta en la tableta y luego comparan los resultados con la de la tableta. (Figura 1).

Cuando terminen esta primera actividad, escriben en su cuaderno la definición de fracción, teniendo en cuenta el ejercicio que acabaron de realizar y lo que recuerden de lo que vieron en primaria. Luego la comparan con la que les muestre la tableta. (Figura 2). Igualmente que escriban las partes de una fracción (Figura 3).

Durante este espacio el docente pasa observando las respuestas que los estudiantes van escribiendo en sus cuadernos, percatándose de los conceptos que tienen los estudiantes sobre la fracción como parte – todo.  
Tiempo estimado para esta actividad: 10 minutos  
Al terminar esta primera parte sobre los conceptos previos, el docente explica a los estudiantes la

Fracción		
Situación cotidiana	¿Cuál es el todo (unidad)?	Haga un dibujo y represente la situación en forma numérica.
Juan comió la mitad de la torta		
Situación cotidiana	¿Cuál es el todo (unidad)?	Haga un dibujo y represente la situación en forma numérica.
Casi las tres cuartas partes de la superficie de la tierra están cubiertas de agua		



Figura 2



Figura 3

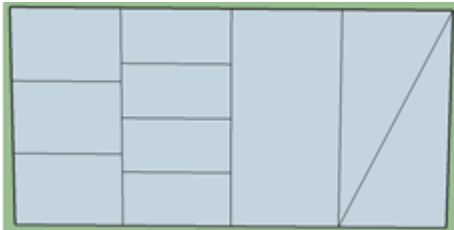
El estudiante recibe la guía (Anexo 1) y con las indicaciones del profesor comienza a desarrollar la actividad propuesta:

siguiente actividad a realizar. Para ello les hace entrega de la guía del estudiante (**Anexo1**).

**Situación de acción: Dividiendo el terreno (parte – todo)**

El docente da una explicación general y les hace entrega de los materiales para su elaboración: (papel, reglas, colores).

El docente durante este primer momento está observando permanentemente la forma como realizan las divisiones del terreno los estudiantes. Los resultados a los que se espera que lleguen deben ser similares a la siguiente figura:



Tiempo estimado de la actividad 15 minutos.

El señor FRACTOLOMEO compró un terreno en la vereda Portugalito, el terreno está completamente vacío, el señor FRACTOLOMEO desea organizar el terreno de tal forma que además de tener un espacio para descansar y recrearse, también desea usar el terreno para sembrar productos agrícolas típicos de la región que pueda comercializar y así obtener algunos ingresos económicos.

El terreno tiene forma rectangular, donde el largo es el doble del ancho, como se ve en la figura:



El señor FRACTOLOMEO desea contratarlo a usted como ingeniero para que le realice la adecuación del terreno. Debes presentar la propuesta por medio de un

plano (gráfico), teniendo en cuenta las siguientes exigencias del señor FRACTOLOMEO:

- El terreno debe ser dividido en cuatro partes iguales de forma rectangular, estas partes se llamarán lotes, cada lote debe asignársele un número y un color: Lote 1: Verde, Lote 2: Amarillo, Lote 3: Rojo, Lote 4:Azul
- En el lote 1, el señor FRACTOLOMEO va a sembrar plátanos y sus derivados. (Se debe dividir el lote1 en 3 partes iguales)
- En el lote 2, el señor FRACTOLOMEO va a sembrar árboles frutales. (Se debe dividir el lote2 en 4 partes iguales)
- En el lote 3, el señor FRACTOLOMEO va a sembrar matas de café (Este lote no se divide)
- En el lote 4, el señor FRACTOLOMEO desea construir su casa, la cual va a tener las siguientes divisiones: La mitad del lote para la vivienda y la otra mitad del lote para una piscina (la condición para esta división es que el lote4 debe estar dividido en dos partes iguales de forma triangular).

	<p>Al finalizar esta actividad, se pedirá a 5 estudiantes para que de manera voluntaria expongan su trabajo pegando el cartel en el tablero. El fin de esta es que los compañeros observen los resultados de los 5 estudiantes que salieron al tablero y con base en las siguientes preguntas ir acercándolos al concepto de parte y todo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>¿Qué tuvieron en cuenta para dibujar el terreno inicial?</b></li> <li>- <b>¿Cómo hicieron para dividir el terreno en los cuatro lotes?</b></li> <li>- <b>¿Se podrá dividir el terreno en 4 partes de forma diferente a como lo hicieron y que cumpla con las condiciones?</b></li> <li>- <b>¿Cambiaría la forma del terreno si se dividiera por ejemplo en 8 partes?, o ¿seguiría siendo igual?</b></li> <li>- <b>¿Sera que la forma del terreno nunca cambiaría independientemente del número o la forma como se divida?</b></li> <li>- <b>¿Si recortáramos todo las partes y luego las uniéramos en forma diferente, que pasaría?, ¿seguiría siendo del mismo tamaño?</b></li> </ul> <p>Tiempo estimado 15 minutos</p> <p><b>(Situación de comunicación)</b></p>	<p>En este espacio los estudiantes participaran de la discusión y observaran los resultados de sus compañeros y los contrastaran con los propios.</p>
--	---	---

A continuación el docente les pedirá que se organicen en grupos de 3 integrantes y resuelvan la guía 2 (**Anexo 2**).

Durante esta actividad el docente observa el desarrollo de la misma, y la forma como los estudiantes comunican sus ideas y propuestas para desarrollar el taller y dar respuesta a las preguntas.

Tiempo estimado: 15 minutos

Los estudiantes se organizaran en grupos de 3 y desarrollaran el taller propuesto: (**Anexo 2**).

Respondan a cada uno de los interrogantes completando los recuadros en blanco:

¿Cuántos lotes se dejaron para árboles frutales?	→	<input type="text"/>	¿Cuántos lotes se dejaron para plátano y derivados?	→	<input type="text"/>
¿En cuántas partes se dividió el lote 2?	→	<input type="text"/>	¿En cuántas partes se dividió el lote 1?	→	<input type="text"/>
¿Cuántos lotes para la casa?	→	<input type="text"/>	¿Cuántos lotes para café?	→	<input type="text"/>
¿En cuántas partes se dividió el lote 4?	→	<input type="text"/>	¿En cuántas partes se dividió el lote 3?	→	<input type="text"/>

DEN RESPUESTA EN EL CUADERNO A LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Qué representa el número que escribiste en la parte de arriba de cada una de las respuestas? ¿Recuerdas cómo se llama ese número?
2. ¿Qué representa el número que escribiste en la parte de abajo de cada una de las respuestas? ¿Recuerdas cómo se llama ese número?
3. Suma todos los números de la parte de abajo y escribe el resultado en tu cuaderno. ¿Qué representa ese número?
4. ¿Es igual el número de líneas que se usaron para dividir el lote 1, al número de partes en que quedó dividido? ¿Pasa lo mismo con el lote 2? Justifica tu respuesta.

<p><b>(Situación de validación)</b>  El docente indicara que en los mismos grupos de trabajo van a realizar la misma actividad 1 (<b>Anexo 1</b>), pero con las siguientes modificaciones que escribirá en el tablero:  El terreno se debe dividir en lotes de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\frac{2}{4}</math> del terreno para plátanos y derivados (lote 1)</li> <li>- <math>\frac{1}{4}</math> del terreno para matas de café (lote 2)</li> <li>- <math>\frac{1}{4}</math> del terreno para la casa (lote 3)</li> </ul> <p>El lote 1 se debe dividir en <math>\frac{1}{3}</math> para bananos y <math>\frac{2}{3}</math> para plátanos  El lote 3 se debe dividir en <math>\frac{1}{2}</math> para la vivienda y otro <math>\frac{1}{2}</math> para la piscina, ambos deben tener forma triangular.</p> <p>Al finalizar, el docente realizara las siguientes preguntas a los grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>¿Qué tuvieron en cuenta para hacer la división del lote?</b></li> <li>- <b>¿Todos estuvieron de acuerdo en el procedimiento para hacerlo o hubo diferencias en la forma de plantear la solución?</b></li> <li>- <b>¿Qué es cada una de las divisiones del terreno?</b></li> <li>- <b>¿Qué es el terreno?</b></li> <li>- <b>¿Qué es una parte?</b></li> <li>- <b>¿Qué es el todo?</b></li> </ul>	<p>Los estudiantes en grupos de 3, desarrollaran la actividad propuesta escrita en el tablero.</p> <p>El terreno se debe dividir en lotes de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\frac{2}{4}</math> del terreno para plátanos y derivados (lote 1)</li> <li>- <math>\frac{1}{4}</math> del terreno para matas de café (lote 2)</li> <li>- <math>\frac{1}{4}</math> del terreno para la casa (lote 3)</li> </ul> <p>El lote 1 se debe dividir en <math>\frac{1}{3}</math> para bananos y <math>\frac{2}{3}</math> para plátanos  El lote 3 se debe dividir en <math>\frac{1}{2}</math> para la vivienda y otro <math>\frac{1}{2}</math> para la piscina, ambos deben tener forma triangular.</p> <p>Los estudiantes escribirán en sus cuadernos los conceptos explicados y escritos en el tablero por parte del docente.</p>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Una de esas partes se puede convertir en todo?</li> <li>- ¿Es igual el número de divisiones (cortes), al número de partes?</li> </ul> <p>Tiempo estimado: 20 minutos</p> <p><b>(Situación de institucionalización)</b> El docente con base en las respuestas de las preguntas anteriores, institucionalizará el concepto de fracción parte – todo:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Una región entera, como por ejemplo un lote, la cancha del colegio o una hoja de papel se puede dividir en partes</li> <li>2. La región entera, es decir, el lote, la cancha o la hoja de papel comprenden el todo o la unidad.</li> <li>3. El “todo” (lote, cancha u hoja) se conserva, aun cuando se haya dividido en partes.</li> <li>4. Cuando dividimos el todo, los cortes, es decir, las líneas, pueden no ser iguales al número de partes.</li> <li>5. Cada parte del todo, por ejemplo, cada uno de los lotes se puede convertir en otro todo o unidad.</li> </ol> <p>Tiempo estimado: 10 minutos</p> <p>El docente propone los siguientes ejercicios como forma de <b>evaluar</b> los saberes adquiridos y al mismo tiempo servirán al estudiante como proceso de <b>interiorización</b>:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El señor FRACTOLOMEO tiene 20 vacas (4 de A, 5 de B, 6 de C Y 5 de D), y</li> </ol>	<p>Los estudiantes de forma individual y en el cuaderno, resuelven las actividades de evaluación propuestas por el docente y escritas en el tablero. (en caso de no alcanzar a terminar la actividad en el salón, la completaran en la casa)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El señor FRACTOLOMEO tiene 20 vacas (4 de A, 5 de B, 6 de C Y 5 de D), y las dividió en 4 grupos de acuerdo a la raza. Representa cada una de los grupos mediante una fracción.</li> <li>2. El grupo 6A del colegio El Caimo tiene 24 estudiantes, averigua cuántos niños y cuantas niñas hay en el mismo, luego expresa en forma de fracción la cantidad de niños y niñas que hay en el mismo.</li> </ol>
--	--	---

	<p><b>las dividió en 4 grupos de acuerdo a la raza. Representa cada una de los grupos mediante una fracción.</b></p> <p><b>2. El grupo 6A del colegio El Caimo tiene 24 estudiantes, averigua cuántos niños y cuantas niñas hay en el mismo, luego expresa en forma de fracción la cantidad de niños y niñas que hay en el mismo.</b></p> <p>Tiempo estimado: 10 minutos (en caso de no alcanzar a terminar la actividad en el salón, la completaran en la casa)</p>	
<p><b>2</b></p> <p><b>La fracción como Razón (2 horas)</b></p>	<p><b>ACCIONES DEL DOCENTE</b></p>	<p><b>ACCIONES DEL ESTUDIANTE</b></p>
	<p>El docente comienza la clase con el saludo, posteriormente explica a los estudiantes como va a ser la metodología de trabajo, al igual que los acuerdos de clase para la sesión: 1) Respeto a los aportes de los compañeros, 2) No usar el celular durante la actividad</p> <p><b>Conceptos previos:</b> El docente retomara los conceptos vistos en la sesión anterior con el objetivo de que los estudiantes los vinculen o tengan en cuenta para esta sesión.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Qué concepto vimos en la clase pasada?</li> <li>- Quien me recuerda, ¿qué es un todo o unidad?</li> <li>- Quien me recuerda, ¿qué es una parte?</li> </ul> <p>Acto seguido, el docente con la ayuda del monitor del grupo hace entrega de las tabletas a cada uno de los estudiantes. Estas tienen instaladas las capsulas educativas (CPE) del MEN. El objetivo es</p>	<p>Los estudiantes reciben las tabletas, y con las indicaciones del docente abren la actividad del área de matemáticas correspondiente a grado sexto, en el derecho básico de aprendizaje 1(uso de la fracción en diferentes contextos),</p> <p><b>Actividad 2:</b></p>



complementar la verificación de los saberes previos de los estudiantes, con respecto a la fracción como razón

El docente explica a los estudiantes como deben desarrollar la actividad con las tabletas:  
En la primera actividad (**Figura 4**), deben escribir (en el cuaderno) en forma de fracción, la situación propuesta, luego la comparan con la respuesta que les aparece en la tableta.

Ahora expliquen nuevamente en el cuaderno, que significa esa relación, es decir, 4 sobre 7.

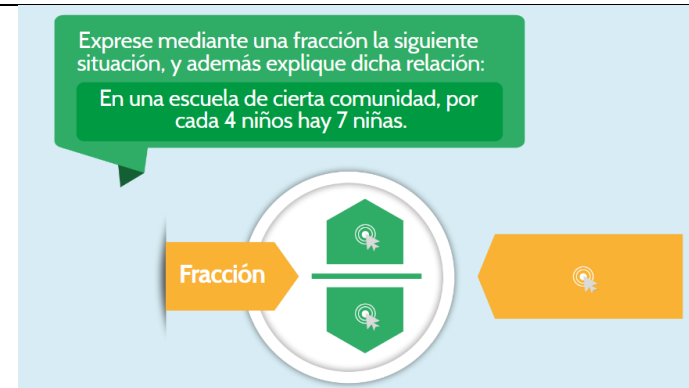
Ahora escriban en sus cuadernos que conocimiento tienen con respecto a la afirmación: **“por cada 4 niños hay 7 niñas”**

Tiempo estimado: 15 minutos

**Situación de acción:**

Al terminar esta primera parte sobre los conceptos previos, el docente explica a los estudiantes la siguiente actividad a realizar. Para ello les hace entrega de la guía del estudiante (**Anexo5**).

Da las explicaciones correspondientes: actividad individual, en el cuaderno de matemáticas.



**Figura 4**

Los estudiantes resuelven las actividades propuestas en sus cuadernos

El estudiante recibe la guía (**Anexo 3**) y con las indicaciones del profesor comienza a desarrollar la actividad propuesta:

El señor FRACTOLOMEO va a comenzar la siembra de los productos en cada uno de los lotes. El señor FRACTOLOMEO quiere sembrar los productos de la siguiente manera:

- 5 matas de plátano por 2 de banano
- 3 árboles de naranja por 1 de mandarina
- 4 matas de café tradicional por 3 de café expés

El señor FRACTOLOMEO ya tiene comprados los siguientes productos:

- Matas de plátano : 50

El docente durante este primer momento está observando permanentemente la forma como realizan la actividad. Los resultados a los que se espera que lleguen deben ser los siguientes:



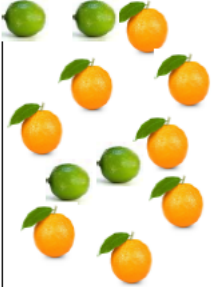



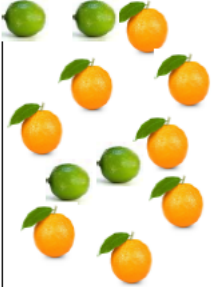



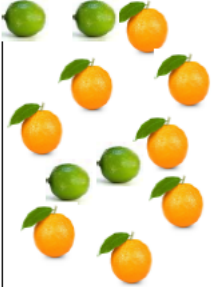

Lote	Producto	Cantidad
<b>LOTE 1 (PLATANOS y DERIVADOS)</b>	Matas de plátano	50
	Matas de banano	20
<b>LOTE 2 (FRUTAS)</b>	Árbol de naranja	30
	Árbol de Mandarina	10
<b>LOTE 3 (CAFÉ)</b>	Matas de café tradicional	30
	Matas de café expés	22,5

- Árbol de Mandarina: 10
- Matas de café tradicional: 30

Completa la siguiente Tabla para que le ayudemos al señor FRACTOLOMEO a precisar cuánto debe comprar de cada uno de los productos que le faltan

Lote	Producto	Cantidad
<b>LOTE 1 (PLATANOS y DERIVADOS)</b>	Matas de plátano	50
	Matas de banano	
<b>LOTE 2 (FRUTAS)</b>	Árbol de naranja	
	Árbol de Mandarina	10
<b>LOTE 3 (CAFÉ)</b>	Matas de café tradicional	30
	Matas de café expés	

	<p>Tiempo estimado de la actividad: 15 minutos</p> <p>Al finalizar la actividad el docente le pedirá a 5 integrantes del grupo que pasen al tablero y escriban el resultado al que llegaron. Por medio de las siguientes preguntas comprobara como llegaron a los resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>¿Qué tuvieron en cuenta para solucionar el problema?</b></li> <li>- <b>¿Cómo llegaron a la solución?</b></li> <li>- <b>¿Qué operaciones realizaron?</b></li> <li>- <b>¿Qué significa el resultado obtenido?</b></li> <li>- <b>¿Creen que se podría resolver de otra manera? Si, No, ¿Por qué?</b></li> </ul> <p><b>(Situación de comunicación)</b> El docente les indicará que se reúnan en grupos de 3 integrantes, y en el cuaderno, escriban como quedaron distribuidos los sembrados en cada lote, basados en la Tabla que acabaron de llenar,</p>	<p>Los estudiantes se organizarán en grupos de 3 integrantes y desarrollaran la actividad propuesta por el docente:</p> <p>En el cuaderno, escriban como quedaron distribuidos los sembrados en cada lote, basados en la Tabla que acabaron de llenar, teniendo en cuenta de expresar cuanta cantidad hay de cada producto con respecto al otro. Igualmente que den respuestas a las siguientes preguntas:</p> <p>¿Creen que se podrían escribir estos resultados de otra forma? ¿Se podrían escribir como una fracción? ¿Se podrían leer como una fracción? ¿Cómo creen que se pueden leer?</p> <p>Los estudiantes en los grupos de 3 integrantes resolverán la actividad propuesta (<b>Anexo 4</b>):</p>
--	--	--

<p>teniendo en cuenta de expresar cuanta cantidad hay de cada producto con respecto al otro. Igualmente que den respuestas a las siguientes preguntas:</p> <p>¿Creen que se podrían escribir estos resultados de otra forma?</p> <p>¿Se podrían escribir como una fracción?</p> <p>¿Se podrían leer como una fracción?</p> <p>¿Cómo creen que se pueden leer?</p> <p>Posteriormente se les pide a algunos estudiantes que compartan sus respuestas para verificar conclusiones similares como insumo para la validación.</p> <p>Tiempo estimado: 15 minutos</p> <p><b>(Situación de validación)</b> El docente les pedirá que en los mismos grupos resuelvan el taller 3 en el cuaderno (<b>Anexo 4</b>)</p>	<table><tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	1	2	3	4				
	1	2	3	4					
									
	<p>¿A que equivale la cantidad de los limones de la columna 2, con respecto a la columna 1? Escríbelo en forma de fracción ¿Cómo se lee esta fracción? ¿Cuántos productos estas representando en la fracción que acabaste de escribir?</p>	<p>Representa en forma de fracción el conjunto de la columna 3 y el conjunto de la columna 4. ¿Cómo se lee esta fracción?</p> <p>¿Cuántos productos estas representando en la fracción que acabaste de escribir?</p>							
<p>¿Cuál es la diferencia entre la fracción que representa los limones, y la que representa los limones con las naranjas? ¿Si borro dos naranjas de la columna 2, cuántos limones quedarían? ¿Por qué? ¿Entonces si fueran 3 limones, cuántas naranjas serían?</p>									
<p>Los estudiantes escribirán en sus cuadernos los conceptos explicados y escritos en el tablero por parte del docente.</p>									

	<p>Al finalizar la actividad, el docente socializara las respuestas de los diferentes grupos con el propósito de unificar criterios e institucionalizar posteriormente el concepto.</p> <p><b>(Situación de institucionalización)</b></p> <p>Una razón es diferente de una fracción, aunque se puede escribir de la misma manera. Por ejemplo 7 vacas por 4 toros se puede expresar como: <math>\frac{4}{7}</math></p> <p>Las razones comparan entre si objetos distintos, por ejemplo vacas y toros o Plátanos y bananos, mientras la fracción compara el mismo tipo de objeto, por ejemplo: <math>\frac{3}{4}</math> de torta.</p> <p>“Las razones se pueden designar mediante símbolos distintos de las fracciones. La razón 4 a 7 se puede poner como 4:7, o <math>4 \rightarrow 7</math>.”</p>	<p>Los estudiantes de forma individual y en el cuaderno, resuelven las actividades de evaluación propuestas por el docente y escritas en el tablero. (en caso de no alcanzar a terminar la actividad en el salón, la completaran en la casa)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. En una ciudad existen dos niños por cada tres niñas, encuentra la razón entre niños y niñas.</b></li> <li><b>2. Por cada dos kilogramos de pan hay <math>\frac{1}{2}</math> kilogramo de queso, encuentra la razón entre los pesos de queso y pan.</b></li> <li><b>3. 1) Un terreno rectangular tiene perímetro 1600 metros. Si tiene 200 metros de ancho, entonces</b></li> <li><b>4. la razón entre largo y ancho es:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>a. 3 : 1000</b></li> <li><b>b. 3 : 1</b></li> <li><b>c. 3 : 100</b></li> <li><b>d. 1 : 3</b></li> </ol> </li> </ol>
--	---	---

	<p>El docente propone los siguientes ejercicios como forma de <b>evaluar</b> los saberes adquiridos y al mismo tiempo servirán al estudiante como proceso de <b>interiorización</b>:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. En una ciudad existen dos niños por cada tres niñas, encuentra la razón entre niños y niñas.</li> <li>2. Por cada dos kilogramos de pan hay <math>\frac{1}{2}</math> kilogramo de queso, encuentra la razón entre los pesos de queso y pan.</li> <li>3. 1) Un terreno rectangular tiene perímetro 1600 metros. Si tiene 200 metros de ancho, entonces</li> <li>4. la razón entre largo y ancho es:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. 3 : 1000</li> <li>b. 3 : 1</li> <li>c. 3 : 100</li> <li>d. 1 : 3</li> </ol> </li> </ol>	
	<b>ACCIONES DEL DOCENTE</b>	<b>ACCIONES DEL ESTUDIANTE</b>

# 3.

## La fracción como operador (2 horas)

El docente comienza la clase con el saludo, posteriormente explica a los estudiantes como va a ser la metodología de trabajo, al igual que los acuerdos de clase para la sesión: 1) Respeto a los aportes de los compañeros, 2) No usar el celular durante la actividad

### Conceptos previos:

A continuación el docente con la ayuda del monitor del grupo hace entrega de las tabletas a cada uno de los estudiantes. Estas tienen instaladas las capsulas educativas (CPE) del MEN. El objetivo es verificar los saberes previos de los estudiantes con respecto a la fracción como operador.

El docente explica a los estudiantes como deben desarrollar la actividad con las tabletas: Lean el enunciado, lo resuelven en el cuaderno de forma individual, y luego comparan sus respuestas con las que le muestra la tableta. (figura 5)

Durante este espacio el docente pasa observando las respuestas que los estudiantes van escribiendo en sus cuadernos, percatándose de los conceptos que tienen los estudiantes sobre la fracción como operador.

Tiempo estimado para esta actividad: 10 minutos

Los estudiantes reciben las tabletas, y con las indicaciones del docente abren la actividad del área de matemáticas correspondiente a grado sexto, en el derecho básico de aprendizaje 1(uso de la fracción en diferentes contextos),

### Actividad 3:

Un padre de familia decide repartir la herencia que ha obtenido durante muchos años de trabajo a sus dos hijos, de acuerdo con los siguientes criterios: al hijo mayor le corresponden las 2 terceras partes de la herencia, mientras que al menor le corresponde un tercio de la misma. Si el padre cuenta con una herencia de 9 casas,

¿Cuántas le corresponden a cada uno de sus hijos?

(Figura 5)

Al terminar esta primera parte sobre los conceptos previos, el docente explica a los estudiantes la siguiente actividad a realizar. Para ello les hace entrega de la guía del estudiante (**Anexo 5**).

**Situación de acción:**

Los estudiantes resuelven la actividad propuesta en sus cuadernos, de forma individual.

El estudiante recibe la guía (**Anexo 5**) y con las indicaciones del profesor comienza a desarrollar la actividad propuesta:

La semana pasada se produjo una fuerte granizada en la vereda Portugalito, desafortunadamente, la tormenta afectó mucha parte de los sembrados de la finca del señor FRACTOLOMEO. Los trabajadores de la finca, realizaron el inventario de todo lo que se dañó, y le entregaron al señor FRACTOLOMEO el informe de lo que se perdió por producto en cada uno de los lotes:

Lote	Producto	Total perdido
<b>LOTE 1 (PLATANOS y DERIVADOS)</b>	Plátano	Tres medios del total sembrado
	Banano	Cuatro tercios del total sembrado
<b>LOTE 2 (FRUTAS)</b>	Naranja	Ocho sextos del total sembrado
	Mandarina	Cuatro medios del total sembrado
<b>LOTE 3 (CAFÉ)</b>	Café	Cinco medios del total sembrado
	Café Express	Siete tercios del total sembrado

El señor FRACTOLOMEO no entiende muy bien el informe que le entregaron, así que vamos ayudarlo para que pueda entender las cantidades que perdió de cada producto.



**(Situación de comunicación)**

En grupos de tres personas completen la Tabla  
(Figura 6)

Luego de que completen la Tabla, les pedirá que den respuesta a los siguientes interrogantes:  
¿Qué datos tuvieron en cuenta para hallar el resultado?

Para ello debes tener en cuenta lo que había sembrado el señor FRACTOLOMEO en cada uno de los lotes: (sesión anterior)

Lote	Producto	Cantidad
<b>LOTE 1 (PLATANOS y DERIVADOS)</b>	Matas de plátano	500
	Matas de banano	200
<b>LOTE 2 (FRUTAS)</b>	Árbol de naranja	300
	Árbol de Mandarina	100
<b>LOTE 3 (CAFÉ)</b>	Matas de café tradicional	300
	Matas de café expés	225

¿Cómo se representan numéricamente los datos de la primera Tabla (**Total perdido**)

Recuerda el concepto de fracción parte – todo.

¿A que equivale cada una de las cantidades de la segunda Tabla?

¿A que equivale el total perdido de la primera Tabla?

Completa la Tabla con lo que quedo de cada uno de los productos

Lote	Producto	Total (lo que quedo)
<b>LOTE 1 (PLATANOS y DERIVADOS)</b>	Plátano	
	Banano	
<b>LOTE 2 (FRUTAS)</b>	Naranja	
	Mandarina	
<b>LOTE 3</b>	Café	

	<p>¿Qué operaciones utilizaron?          ¿Cómo podemos conocer el total que le quedo al señor FRACTOLOMEO de cada uno de los productos?          ¿Se podría obtener el mismo resultado de otra manera?</p> <p><b>(Situación de validación)</b></p> <p>El docente les pedirá que comparen las respuestas con las de otro grupo, y den respuesta a las preguntas:          ¿Tienen los mismos resultados?          ¿Cómo hicieron para obtener el resultado, que operaciones matemáticas y/o métodos utilizaron?          ¿Si utilizaron diferentes métodos, pero llegaron a la misma respuesta, crees que es válido?          ¿Qué significa el resultado obtenido, a que corresponde?          ¿De acuerdo al método utilizado, como podemos probar la respuesta?</p> <p><b>(Situación de institucionalización)</b>          La fracción como operador permite calcular el resultado de la fracción de un número, por ejemplo: El señor FRACTOLOMEO tiene 50 vacas y <math>\frac{3}{5}</math> de ellas son raza Holstein. Donde 50 es el número y <math>\frac{3}{5}</math> la fracción del mismo.</p>	<table border="1" data-bbox="1066 188 1894 243"> <tr> <td data-bbox="1066 188 1373 243"><b>(CAFÉ)</b></td><td data-bbox="1373 188 1581 243">Café Express</td><td data-bbox="1581 188 1894 243"></td></tr> </table> <p><b>(Figura 6)</b></p> <p>Los estudiantes responderán en el cuaderno las preguntas planteadas por el docente.</p> <p>Los estudiantes responden las preguntas en sus cuadernos</p> <p>¿Tienen los mismos resultados?          ¿Cómo hicieron para obtener el resultado, que operaciones matemáticas y/o métodos utilizaron?          ¿Si utilizaron diferentes métodos, pero llegaron a la misma respuesta, crees que es válido?          ¿Qué significa el resultado obtenido, a que corresponde?          ¿De acuerdo al método utilizado, como podemos probar la respuesta?</p> <p>Los estudiantes escribirán en sus cuadernos los conceptos explicados y escritos en el tablero por parte del docente.</p>	<b>(CAFÉ)</b>	Café Express	
<b>(CAFÉ)</b>	Café Express				

	<p>Se puede calcular multiplicando el numerador (3), por el número (50) y dividiéndolo por el denominador (5), así:</p> $\frac{3}{5} \text{ de } 50 \text{ es igual a } \frac{3 \times 50}{5} = \frac{150}{5} = 30$ <p>El docente propone los siguientes ejercicios como forma de <b>evaluar</b> los saberes adquiridos y al mismo tiempo servirán al estudiante como proceso de <b>interiorización</b>:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El colegio El Caimo tiene 750 estudiantes. Calcula cuanto será la mitad, las dos terceras partes y dos quintas partes.</li> <li>2. Si la distancia del colegio a tu casa es de 7200 metros. Y el transporte escolar te deja a un sexto de distancia de tu casa. ¿Cuántos metros tienes que caminar?</li> <li>3. Tu papá vendió la cosecha de café que en total fueron 36 arrobas, así:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Un tercio en Armenia</li> <li>b. Un cuarto en Calarcá</li> <li>c. Dos sextos en Salento</li> </ol> </li> </ol> <p>¿Cuánto vendió en cada municipio? ¿Le sobraron arrobas de café? ¿Cuántas?</p>	<p>Los estudiantes de forma individual y en el cuaderno, resuelven las actividades de evaluación propuestas por el docente y escritas en el tablero. (en caso de no alcanzar a terminar la actividad en el salón, la completaran en la casa)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El colegio El Caimo tiene 750 estudiantes. Calcula cuanto será la mitad, las dos terceras partes y dos quintas partes.</li> <li>2. Si la distancia del colegio a tu casa es de 7200 metros. Y el transporte escolar te deja a un sexto de distancia de tu casa. ¿Cuántos metros tienes que caminar?</li> <li>3. Tu papá vendió la cosecha de café que en total fueron 36 arrobas, así:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Un tercio en Armenia</li> <li>b. Un cuarto en Calarcá</li> <li>c. Dos sextos en Salento</li> </ol> </li> </ol> <p>¿Cuánto vendió en cada municipio? ¿Le sobraron arrobas de café? ¿Cuántas?</p>
--	---	---

EVALUACIÓN					
Tipo	Procesos evaluados	Criterios de evaluación:			
Formativa	<ul style="list-style-type: none"><li>• Trabajo en grupo.</li><li>• Interpretación de conceptos</li><li>• Presentación de las actividades</li></ul>	Matriz de evaluación con indicadores de desempeño:			
		Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
		SUPERIOR:	ALTO:	BÁSICO:	BAJO:
Lenguaje a manejar: Unidad, fracción, dividir, parte – todo, razón, operador.					
Recursos y mediadores cognitivos: Fotocopias, lápiz, regla, colores, cuaderno de matemáticas.					
Habilidades cognitivas a fortalecer: Comunicación y resolución de problemas.					

## 7. Visión retrospectiva.

### INTRODUCCIÓN

El Objetivo general del macroproyecto de matemáticas está orientado a *Determinar las implicaciones en la enseñanza de un objeto matemático al implementar una unidad didáctica fundamentada en la metodología de la indagación*. El hecho de “determinar las implicaciones en la enseñanza”, conlleva a observar y describir que ocurre cuando el docente realiza cambios en la forma como asume su práctica de enseñanza. Para poder determinar estos cambios, se debe tener un punto de referencia que permita confrontar los procesos de transformación que se puedan presentar en la práctica de enseñanza. El punto de referencia que se va a utilizar en el macroproyecto es la observación previa de la práctica del docente, el cual a la vez hace parte de los antecedentes del mismo. Para realizar esta observación se hizo uso de registros video gráficos de varias sesiones de clase, en el caso particular, de tres sesiones de aproximadamente 60 minutos cada una. Estas sesiones fueron transcritas para el subsiguiente análisis.

El análisis de la práctica educativa que se va a describir a continuación tiene como objeto la descripción de la caracterización docente. El grupo de estudiantes pertenecen al grado sexto de la institución educativa rural El Caimo de la ciudad de Armenia. El grupo está conformado por 32 estudiantes cuyas edades oscilan entre los 11 y 13 años. Las sesiones analizadas corresponden al área de matemáticas.

Para realizar la descripción de la práctica educativa se partió de una codificación abierta mediante la cual se analizó la categoría: **enseñanza** y las subcategorías: **presentación, verificación, explicación, retroalimentación y validación.**

A continuación se describe cada una de las subcategorías enunciadas anteriormente

6. **Presentación:** Momento de la clase en que el docente explica a los estudiantes la actividad a realizar, al igual que la forma como se va a desarrollar.

Estos momentos se pueden presentar al inicio de la sesión de clase: “...*vamos hacer la actividad con el tangram, la última en qué quedamos con el tangram...*” “...*ahora vamos a ver en el vídeobeam unas figuras geométricas con el tangram y las mismas figuras las vamos a realizar con el tangram...*”, como también durante el transcurso de la misma: “...*ahora miramos la figura, cuál es la idea, oído, vamos con las figuras del tangram con las siete vamos a formar un triángulo...*”.

7. **Validación:** Generalmente se presenta al final de una sesión o unidad. El docente busca con la validación dejar establecido el concepto, el proceso o el algoritmo para solucionar un ejercicio o situación problema propuesto. “...*pónganme cuidado a la solución, recuerden que eran 9 números del 1 al 9 sin repetir, ¿cierto?, yo les di el primero, les ayude con el primero  $2 \times 5 = 10$   $x 7 = 70$  ¿sí?, ahora tengo que mirar que hacía abajo estos números también me den y hacía acá, entonces tengo que encontrar el 48...*”

- 8. Verificación:** Están relacionados con todos los momentos de la clase en donde el docente observa el desarrollo de las actividades y comprueba que el o los estudiantes comprendieron la actividad y la están desarrollando de forma correcta. Estos espacios le permiten al docente corregir, retroalimentar y evaluar:

*Estudiante: “Profe véalo”*

*Docente: “Tres, cinco, siete ¡Qué bien! Trapecio” (el docente empuña su mano dejando el dedo pulgar levantado en señal de aceptación)*

*Estudiante: “Profe ya lo arme”*

*Docente: “¿Cuál el número 1?, son diferentes las formas de los dos hexágonos, uno es alargado y otro es más cortico. Estamos armando el hexágono 1”*

*Estudiante: “Profe terminamos”*

*Docente: “Solo un pequeño detalle”*

*Estudiante: ¿Ésta?*

*Docente: “Si, esa, miren a ver si la pueden cambiar de un lado a otro, miren que si se puede.”*

- 9. Explicación:** Corresponden a las acciones realizadas por el docente con el fin de aclarar o demostrar un proceso, actividad o secuencia a desarrollar:

*Estudiante: “Profe, ¿así vamos bien?”*

*Docente: “Estas fichas no están bien (el docente apoya las manos sobre la mesa mientras explica a los estudiantes)”*

*...(el docente se acerca a la imagen para explicarle a los estudiantes) “chicos, miren que la figura tiene unas formas por acá, puede haber un triángulo por acá y otro por acá, y acá incluso otro triángulo.”*

**10. Retroalimentación:** La retroalimentación se puede realizar en cualquier momento de la clase. Cuando se hace al inicio de la clase, normalmente es con el objetivo de retomar conceptos abordados en una sesión anterior. Durante el transcurso de la sesión se hace para reorientar, apoyar o corregir. Al final de la sesión o unidad, para verificar, socializar, institucionalizar:

*Docente: “...vamos a trabajar las figuras geométricas. ¿Qué figura es esta?”*

*Estudiantes: “Triángulo”*

*Docente: ¿Cómo identifican el nombre de la figura? ¿De acuerdo a qué?*

*Estudiantes: “Los lados”*

*Docente: ¿Cuántos lados tiene esa figura?*

*Docente: “Chicos que figuras hay a los lados, el hexágono 2 tiene dos figuras a los lados ¿Qué son?”*

*Estudiantes: Triángulos*

*Docente: ¿Y qué nos queda en el centro?*

*Estudiantes: Un cuadrado*

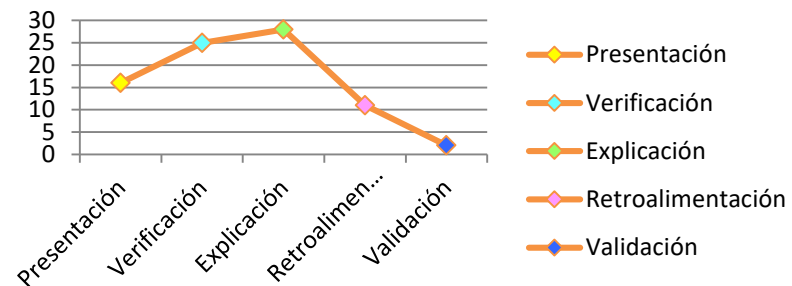


Los códigos empleados para la codificación fueron los siguientes:

CATEGORÍA: Enseñanza		
Subcategoría	Id	color
Presentación	PST	
Verificación	VRF	
Explicación	EXP	
Retroalimentación	RTA	
Validación	VAL	

### Análisis resultados

CONSOLIDADO		
Presentación	16	20%
Verificación	25	30%
Explicación	28	34%
Retroalimentación	11	13%
Validación	2	2%
<b>TOTAL</b>	<b>82</b>	<b>100%</b>



Los gráficos anteriores presentan la saturación de cada una de las subcategorías después de realizada la respectiva codificación de las tres sesiones.

Se deduce, de acuerdo a los resultados obtenidos, la recurrencia del docente a explicar durante el transcurso de las sesiones. Lo anterior, se infiere, se puede presentar debido a varios factores: 1) El docente no es claro o utiliza lenguaje difícil de entender, 2) Las actividades a desarrollar son complejas o de un alto grado de dificultad, 3) La metodología empleada no es la más acorde para el tema o actividad a desarrollar.

Tan común como la explicación, se presenta la verificación. Este proceso es positivo en cuanto se emplea para comprobar que los estudiantes están realizando la actividad de acuerdo a las instrucciones dadas, y a la vez es usado como forma de evaluación. Pero cuando el mismo es tan repetitivo, puede atribuirse a que el grupo de estudiantes no comprendieron las instrucciones dadas, y el docente ocupa gran parte de la sesión evidenciando que los estudiantes realicen de forma adecuada la actividad, porque es consciente de que existen dificultades en la realización de las tareas asignadas, principalmente por la complejidad o la metodología empleada.

Una de las categorías que menos se evidencio en el análisis, corresponde a la validación. Esta categoría solo se reflejó en la última sesión. Se infiere entonces que el docente no es muy recurrente en la institucionalización de conceptos, ni de forma individual, ni de forma grupal.

Como aspectos positivos se resalta el constante proceso de retroalimentación que hace, no solo al inicio de la sesión, sino durante el transcurso de la misma. Igualmente la presentación, que hace con el objetivo de dar las instrucciones para desarrollar las actividades propuestas durante toda la sesión.

### **Caracterización práctica educativa**

El proceso de observación y posterior análisis de la práctica educativa, me ha permitido realizar un primer proceso de reflexión, identificar mis puntos fuertes y mis puntos débiles en los procesos de enseñanza, determinar los aspectos que son más reiterativos y que de una u otra forma pueden dificultar el proceso de aprendizaje. El hecho de ser tan reiterativo en las explicaciones denota una debilidad tanto en la planeación, porque no se tiene en cuenta el contexto de los estudiantes y por tanto las actividades acordes a los mismos. Igualmente, en la recurrencia de la verificación, se evidencia una metodología muy conductista, existe la necesidad por parte del docente de comprobar que los estudiantes realicen las actividades de acuerdo con las instrucciones dadas, e implícitamente mantener un orden del grupo, no se propician espacios de reflexión entre pares o trabajo en equipo. Así mismo se evidencia una debilidad en la validación de conceptos, es decir, hay ausencia de procesos de institucionalización, lo que a su vez refleja muy poca interacción entre estudiante – estudiante y estudiante – docente, porque esta última se limita a la explicación por parte del docente, pero se da muy poco espacio o importancia a la opinión del estudiante. Como aspectos positivos se destacan elementos como la retroalimentación que permiten al estudiante retomar conceptos previos que posibilitan abordar los nuevos, además la importancia que se da a la evaluación continua presente en la verificación, no solo a nivel disciplinar, sino a nivel axiológico y no limitada a instrumentos escritos al final de una unidad o sesión.

Finalmente, y como aspecto importante de este proceso de caracterización, facilitado por la observación participante, es que nos permite “mirarnos” tal cual como actuamos en nuestras aulas de clase, identificar nuestras fortalezas y debilidades, reflexionar sobre nuestras

prácticas educativas y diseñar estrategias de mejoramiento que repercutan en una enseñanza de calidad, que se infiere influirán en unos mejores procesos de aprendizaje.